

MEFANET report 01

Edukační sborník z 1. celostátní konference
lékařských fakult ČR na téma e-learning
a zdravotnická informatika ve výuce
lékařských oborů



Editoři:

Ladislav Dušek

Vladimír Mihál

Stanislav Štípek

Jarmila Potomková

Daniel Schwarz

Lenka Šnajdrová

Čestmír Štuka



mefanet

MEFANET report 01

**Edukační sborník z 1. celostátní konference
lékařských fakult ČR na téma e-learning
a zdravotnická informatika ve výuce
lékařských oborů**

Editoři:

**Ladislav Dušek
Vladimír Mihál
Stanislav Štípek
Jarmila Potomková
Daniel Schwarz
Lenka Šnajdrová
Čestmír Štuka**

Institut biostatistiky a analýz
Lékařská a Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity
tel.: 549 49 2854, fax: 549 49 2855, e-mail: schwarz@iba.muni.cz

OBSAH

	Předmluva	5
00	MEFANET: informační technologie pro vzdělávací síť lékařských fakult	7
	A: ROZŠÍŘENÉ EDUKAČNÍ ČLÁNKY	11
01	MEFANET: projekt meziuniverzitní spolupráce při vytváření vzdělávací sítě lékařských fakult v České republice a na Slovensku	13
02	Multimediální podpora výuky na lékařské fakultě – jak, proč a odkud až kam?	17
03	Využití informačních zdrojů pro podporu výuky medicíny založené na důkazu	23
04	Změna paradigmatu vzdělávání	29
05	Informovaný souhlas a práva pacientů při pořizování výukových filmů: specifika duševních onemocnění	34
06	Univerzální řešení pro webové obrazové archivy: nasazení v projektu telehematologie	36
07	Znovupoužitelné výukové objekty, digitální repository a technologie Wiki	39
08	E-learningová podpora výuky EKG	43
09	Hypertextové atlasy patologie 2007	45
10	Multimediální pomůcka pro výuku klinické neurologie	48
11	Vzdělávání v biomedicínské informatice a zdraví s podporou informačních a komunikačních technologií	50
12	Elektronická podpora výuky lékařské informatiky na 2. LF UK	53
13	E-learning ve stomatologii a zubním lékařství	58
14	Tvorba výukových simulátorů. Co je za oponou?	60
15	Databáze anatomických modelů pro samostudium	73
16	Podpora přímé výuky na gynekologické a porodnické klinice LF v Hradci Králové	75
17	Možnosti výuky chirurgických oborů v magisterském studiu všeobecného lékařství	78
18	Praktické využití telekonferenčních a zobrazovacích technik při výuce neurochirurgie	81
19	Výuka oftalmologie prostřednictvím 3D-Eye Office a kamerového systému StreamView	84
20	Systém IP kamer pro audiovizuální přenos z operačních sálů – naše zkušenosti	86
21	Elektronická knihovna chemoterapeutických režimů a její využití ve vzdělávání lékařů	91
22	Informační a komunikační technologie v podpoře národních registrů vybraných onemocnění	95
23	Projekt CEBO – aktivita rozvíjející výuku medicíny založené na důkazech	98
	B: ABSTRAKTA DALŠÍCH AUTORŮ	103
24	Rozvoj e-learningu na 1. LF UK Praha	105
25	Využití e-learningu pro kombinovanou formu studia nelékařských zdravotnických povolání	107
26	Multimediální prvky výuky v ošetrovatelství	110
27	E-learningové studijní opory v ošetrovatelských oborech na LF UP v Olomouci	112
28	Ošetrovatelství v akci – naše zkušenosti s e-learningem v bakalářském studiu ošetrovatelství na LF UK v Plzni	115
29	E-learning v oboru Zdravotnická technika na 1. LF UK	117
30	Profesní vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků kombinovanou formou s využitím e-learningu	119
31	Virtuální mikroskopický atlas patologie a histologie – společný projekt lékařských fakult UK	121
32	Fotografický atlas topografické anatomie člověka	124
33	3D model karpálního tunelu	126
34	Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí	127
35	Interaktivní atlas řetěvkem a povrchových struktur	130
36	Minicyklopedie laboratorních metod v gastroenterologii – Gastrolab	131
37	Využití edukačního archivu při výuce klinické anatomie	132
38	Digitální výukový archiv v gynekologii a porodnictví	134
39	Perspektivy výuky nemocničních informačních systémů na LF UPJŠ	136
40	Využití informačních a komunikačních technologií vo výuce patologické anatomie na JLF UK v Martine	139
41	E-learning jako prostředek k zásadní změně výukového postupu v klinickém oboru	142
42	Implementace EL v reformě magisterského studia stomatologie / zubního lékařství na 1. LF UK Praha	144
43	Systém elektronického vzdělávání na LF v Plzni	146
44	Využití e-learningové formy výuky v oboru fyzioterapie	149
45	Telehematologie	150
46	Využití epidemiologických a klinických registrů ve výuce na příkladu Národního onkologického programu ČR	152
47	Digitální knihovny ve zdravotnictví: jak léčit informační zahlcení pomocí moderních metod umělé inteligence	155
48	Využití sémantické paměti a pokročilých metod pattern matchingu pro analýzu medicínských dat	159
49	Fakultní studentský ambulantní informační systém – praktická výuka ve virtuální ordinaci	162
50	Mobilní počítačová učebna	165
51	Testy ve výuce biofyziky a informatiky na LF UP v Olomouci	167
52	Využití informačních technologií pro testování a zkoušení	169
53	3D Anatomical Models, Adobe® Flash® Animation and Online Communities	171
54	Zkušenosti se zaváděním elektronických forem výuky na 1. LF UK z pohledu učitele	173
55	Integrované použití prostředí Moodle, hlasovacího zařízení a PDA ve výuce klinické biochemie na LF UK v Plzni	176

Generování unikátních testů v LMS Moodle	178	56
Komplexní zabezpečení počítačové učebny pro testování v systému Moodle	181	57
Naše zkušenosti s informačním systémem pro studenty	184	58
Automatizované měření a sběr dat, virtuální experimenty ve výuce lékařské biofyziky	187	59
Portál akutne.cz – nové pojetí výuky akutní medicíny	190	60
E-monografie o syfilis – nová součást portálu www.medmicro.info	191	61
Využití elektronických pomůcek při výuce fyziologie	193	62
Multimediální edukácia pacienta – nástroj výuky	195	63
Využití školního medicínského informačního systému (MIS) ve výuce patologické fyziologie	197	64
Novinky v očním lékařství a léčbě refrakčních vad. Výukové materiály pro posluchače LF	199	65
E-learningový kurz "Management kvality ve zdravotnických organizacích"	201	66
Využití metod e-learningu při výuce veřejnosti v první pomoci	205	67
Inovace praktické výuky multimediální projekcí z mikroskopické anatomie. Dýchací systém	206	68
Data mining ve výuce klinických a zdravotnických oborů	207	69

PŘEDMLUVA

Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí studenti,

vítat Vás na první straně sborníku, který vychází jako ohlédnutí za konferencí MEFANET 2007, je skutečně radostný pocit. Publikačně tak uzavíráme první konferenci učitelů lékařských fakult ČR a SR věnovanou informačním technologiím a e-learningu ve výuce lékařských a zdravotnických oborů. Šlo o konferenci, kterou nejlépe charakterizuje slovo překvapující, neboť překvapila snad ve všem: vynikající atmosférou, jako by ani nebyla první svého druhu; počtem účastníků, který zaskočil i největší optimisty v organizačním výboru; a v neposlední řadě množstvím přihlášených příspěvků a kvalitou prezentovaných výsledků. Nakonec jsme tedy všichni nejvíce kritizovali paralelní sekce, neboť nebylo možné vidět a slyšet vše, co by člověka zajímalo.

MEFANET 2007 si zkrátka tištěný sborník zaslouží, a proto vznikl, i když opožděně. On totiž původně nebyl až tak vážně plánován. Již na konferenci byl k dispozici elektronický sborník se všemi abstrakty a většina příspěvků je dobře zdokumentována i na portálu www.mefanet.cz. Přesto jsme neodolali pokušení něco malého vytisknout, ačkoli se to k projektu, který podporuje všechny možné e aktivity a e-publishing, příliš nehodí. Věříme, že ve sborníku naleznete mnoho podnětů pro další práci a děkujeme všem autorům, kteří přispěli svými zkušenostmi a výsledky.

Konferenci MEFANET 2007 otevíralo logo „učitelé učitelům“ a její průběh skutečně doložil, že kantorské řemeslo neustupuje do pozadí ani ve věku elektronizace a informatizace. Necht tento sborník tedy signalizuje i druhé motto MEFANETU, a sice „všeho s mírou“. MEFANET nepředkládá žádnou e-alternativu k běžným formám výuky, naopak se snaží běžnou výuku podpořit novými a zajímavějšími pomůckami. Čím více učitelů bude spolupracovat na jejich tvorbě a čím více studentů k nim bude mít přístup, tím bude učení zajímavější a efektivnější.

Pokud po přečtení sborníku dostanete chuť pokračovat v tomto úsilí anebo se do něj nově zapojit, jste vítáni. MEFANET je otevřený všem a pracuje jako horizontální síť spolupracujících učitelů, tvůrců učebních pomůcek a samozřejmě studentů. A aby to nebyla jen virtuální e-spolupráce, velmi rádi vás všechny uvidíme na konferenci MEFANET 2008, která se bude konat 20.–21. 11. 2008, opět v hotelu Voroněž v Brně.

Těšíme se na setkání s Vámi.

Jménem programového a organizačního výboru konference MEFANET 2008,

Ladislav Dušek

Stanislav Štípek

Vladimír Mihál



MEFANET: INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE PRO VZDĚLÁVACÍ SÍŤ LÉKAŘSKÝCH FAKULT

MEFANET: INFORMATION TECHNOLOGY FOR THE EDUCATIONAL NETWORK OF MEDICAL FACULTIES

L. Šnajdrová, D. Schwarz

Institut biostatistiky a analýz, MU, Brno

Abstrakt

20.–21. listopadu 2007 se v prostorách brněnského hotelu Voroněž konala konference MEFANET 2007, která se zabývala využitím moderních informačních a komunikačních technologií a zdravotnické informatiky ve výuce lékařských oborů. Na první celostátní konferenci tohoto druhu se sjelo do Brna přes 160 účastníků – převážně vysokoškolských pedagogů z lékařských fakult, ale zastoupeni byli i studenti medicíny a specialisté z oblasti zdravotnické informatiky.

Klíčová slova

zdravotnická informatika, telemedicina, konference

Abstract

The MEFANET 2007 conference took place on November 21–22, 2007 in Voronez hotel in the city of Brno. Its programme was focused on the employment of modern information and communication technology and health care informatics in the education of clinical disciplines. More than 160 participants came to see and/or contribute to this first-ever nationwide event of this type; most of them were university teachers from medical faculties, but medical students and health care IT professionals were involved as well.

Keywords

health care informatics, telemedicine, congress

Název konference je odvozen od projektu MEFANET (Medical Faculties Educational NETwork, <http://www.mefanet.cz>), který si klade za cíl podporovat vzájemnou pedagogickou spolupráci českých lékařských fakult a maximální využití moderních technologií při výuce. Projekt byl oficiálně zahájen 20. června 2007 a postupně se k němu přihlásilo všech 7 českých lékařských fakult. Autoři projektu usilují o tvorbu nové generace multimediálních učebních pomůcek, budování systémů on-line výuky v bakalářských i magisterských oborech a webových archivů obrazové dokumentace z klinické praxe. Zapojené vysoké školy v tomto směru garantují vysokou úroveň spolupráce s klinickými pracovišti všech lékařských oborů. Hlavním důvodem pro iniciaci projektu MEFANET byl fakt, že tradiční formy výuky na lékařských fakultách již neposkytují dostatečný prostor pro zvládnutí probíraného tématu, a je tedy nutné hledat nové, efektivnější nástroje.

Na konferenci v brněnském hotelu Voroněž se sjeli zástupci lékařských fakult nejen z celé České republiky, ale i ze Slovenska. Nebyla to tedy ani zdaleka akce s výraznou převahou brněnských účastníků, ti naopak tvořili menšinu. Přijeli pedagogové z Prahy, Hradce Králové, Plzně, Olomouce, Martina, Košic a z dalších koutů bývalého Československa, aby si poslechli poutavé přednášky a osobně si vyměnili zkušenosti s kolegy, se kterými by se kvůli svému vysokému pracovnímu vytížení možná jen stěží setkali.

Lékařská fakulta MU projekt MEFANET koordinuje

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity prostřednictvím svého pracoviště IBA (Institut biostatistiky a ana-

lyz) je v současné době koordinátorem celého projektu, a zároveň tak hostila i první ročník konference v Brně. Pedagogická díla vznikající na LF MU jsou od loňského roku shromažďována na portálu <http://portal.med.muni.cz>, který během listopadu a prosince 2007 prošel výraznou rekonstrukcí.

Možnosti e-learningu na lékařských fakultách

Plenární sekci zahájili prof. MUDr. Stanislav Štípek, DrSc. (1. LF UK), prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc. (LF MU), doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr. (LF MU) a prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc. (LF UP).

Dvoudenní konference byla zahájena plenární sekci, kde mj. vystoupila RNDr. Danuše Bauerová, Ph.D., z Institutu inovace vzdělávání (Technická univerzita Ostrava) se svou přednáškou na téma „Změna paradigmatu vzdělávání“. Dr. Bauerová během svého vystoupení zdůraznila, že je potřeba držet krok s dobou a nezaostávat za moderními informačními technologiemi, které dnešní studenti mají v malíčku a dokážou je již velmi efektivně využívat. Učitelé by už konečně měli opustit představu, že právě oni jsou tím nejdůležitějším elementem ve výuce, a naopak aktivně zapojit studenty a tím je motivovat k získávání a prohlubování nových znalostí. Bouřlivě se rozvíjející informační společnost nabízí nepřehlednou škálu možností, počínaje jednoduchými internetovými stránkami a konče rozsáhlými autorskými díly, jako je například dobře známá Wikipedie. Tento přístup samozřejmě klade vyšší nároky na učitele než dosavadní klasický způsob výuky: nejde jen o ovládnutí nových technologií, ale zejména o ochotu pedagogů trávit nad přípravou elektronických vý-

ukových pomůcek značné množství času. V následné diskusi se potom přihlásila o slovo prof. RNDr. Eva Táborská, CSc., z Lékařské fakulty MU, která správně připomněla, že vysokoškolští pedagogové zabývající se tvorbou moderních výukových materiálů často ani nejsou náležitě ohodnoceni – a nejedná se ani tak o finanční odměnu, jako spíše o akademický postup. Zapálený nadšenec, který po večerech vyrábí multimediální atlasy pro studenty medicíny, má mnohem menší naději, že se takto dostane k habilitaci, než kdyby zvolil klasickou proceduru vydávání článků v impaktovaných mezinárodních časopisech. V závěrečném komuniké z plenární sekce pak prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc., podtrhl fakt, že na lékařských fakultách do vztahu pedagog-student vstupuje ještě třetí element – pacient. Takto vzniká v oblasti elektronické podpory výuky celá řada témat, se kterými si nemusejí lámat hlavu kolegové na jiných fakultách, nicméně tato témata jsou klíčová pro fakultu lékařskou.

V dalším bloku konference si účastníci sdělovali vzájemné zkušenosti s e-learningem obecně. Studenti lékařské fakulty i ostatních fakult MU již mají bohaté zkušenosti jednak s běžnou e-learningovou agendou, kterou jim zpřístupňuje Informační systém MU, jednak také využívají rozsáhlá autorská elektronická díla, která jim zpřístupňuje webový portál LF MU. Na konferenci MEFANET 2007 se potvrdilo, že tato metoda výuky se úspěšně používá nejen při výuce lékařských oborů, ale také při vzdělávání ošetrovatelů a dalších pracovníků ve zdravotnictví. Studenti většinou vysoce oceňují větší pružnost celého systému (není potřeba být v danou dobu v dané přednáškové místnosti), úsporu času a často i větší efektivitu, neboť moderní informační technologie nabízejí dalekosáhlé možnosti, které jednoduše nejsou v silách pedagoga stojícího s křídou v ruce před tabulí.

Pro sdílení klinických materiálů platí přísná pravidla

Po obědě byl zahájen rozsáhlý přednáškový blok zaměřený na multimediální atlasy a obrazové archívy používané ve výuce lékařských oborů. S rozvojem moderních technologií pro záznam obrazu a zvuku prožívá nyní tato oblast bouřlivý boom. Stručně řečeno se jedná o to, že snad každý lékař za svou praxi nashromáždí velké množství obrazových materiálů pořízených při dokumentaci zdravotního stavu pacienta, a některé tyto materiály se dají s výhodou využít při výuce mediků. Poskytne-li lékař (zastávající většinou i roli pedagoga) materiály svým kolegům, pravděpodobně od nich očekává podobnou protislužbu a celková úroveň výuky se výrazně zvyšuje. Internet zde nabízí možnosti, které tuší každý uživatel moderních informačních technologií: z etického hlediska sice není možná výměna peer-to-peer, jak je tomu u proslulých pirátských nahrávek mp3 a filmů, ale existuje řada legálních a eticky „čistých“ způsobů, jak klinické materiály zpřístupnit odborné či studentské veřejnosti. Jako první řešení se samozřejmě nabízí uspořádat fotografie či nahrávky (samozřejmě bez prvků, které by umožnily identifikovat konkrétního pacienta) do přehledné struktury internetových stránek. V dnešní době však již existují sofistikované systémy obrazových archívů, na jejichž vývoji pracují odborníci z oblasti zdravotnické informatiky, a které pedagogům výrazně usnadňují práci. Odkazy na některé multime-

diální atlasy lze nalézt například na portálu LF MU (<http://portal.med.muni.cz>).

Zajímavou diskusi rozpoutala také prof. MUDr. Alexandra Žourková, CSc., z Lékařské fakulty MU svým příspěvkem o informovaném souhlasu a právech pacientů při pořizování výukových filmů. Ačkoli tato konkrétní přednáška byla zaměřena na pacienty trpící duševními poruchami, stejná otázka se opakovala v průběhu celé konference: jakým způsobem mohou lékaři využívat pořízenou obrazovou či dokumentaci pro výukové účely, aniž by porušili práva pacientů a lékařské tajemství? Jak již bylo naznačeno v předchozím odstavci, dostatečně anonymizované materiály lze většinou použít; lékaři-pedagogové by však při každé jejich prezentaci měli být dostatečně obezřetní, aby v některých případech nedošlo k překročení zákona na ochranu osobních údajů. V každém případě je jisté, že zájem o tuto problematiku bude narůstat, neboť ochrana soukromí osob je v posledních letech často diskutovaným tématem nejen v Evropské unii, ale i v ostatních vyspělých demokratických zemích.

Klinické registry na MU

Další přednáškový blok byl věnován problematice klinických registrů. Co si lze vůbec představit pod pojmem „klinický registr“? Jedná se o sběr záznamů o lidech, kteří onemocněli nějakou chorobou, mají vrozenou poruchu nebo jsou z jiného důvodu pod odborným lékařským dohledem. Lékaři mohou tímto způsobem sbírat data např. o pacientech s určitým typem nádorového onemocnění, o pacientech s hemofilii apod. Takový registr zahrnuje řadu údajů, jako jsou věk, pohlaví, anamnéza, typ onemocnění či poruchy, závažnost, typ a rozsah léčby a případné komplikace. Obvykle se tato data uchovávají v počítačové databázi, která splňuje přísné bezpečnostní požadavky. Práce s daty, jejich kritická analýza a interpretace představuje velmi podstatnou složkou vzdělávání zdravotnických odborníků. Současné trendy v narůstajícím počtu diagnostických a jiných vyšetření, rostoucí potřeba hodnocení výstupů a kvality zdravotní péče vyžadují na straně lékařů a odborného personálu schopnost pracovat s agregovanými daty a tato interpretovat ve vztahu k jednotlivému pacientovi či skupině pacientů. Kromě vlastní klinické praxe je analýza dat samozřejmým základem hodnocení socioekonomických rozborů a hodnocení populačních trendů a rizik. Výuka na lékařských fakultách je v této oblasti velmi obtížná, neboť na jedné straně nelze navyšovat počet hodin věnovaných mezioborovým tématům, ale na straně druhé bez znalosti práce se softwarem je velmi obtížné studentům rozsáhlejší datové zdroje zpřístupnit. Aplikace moderních analytických a informačních technologií je velmi efektivním a možná i jediným řešením, jak tento pedagogický problém řešit. Desítky klinických registrů provozuje mj. Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity, který má s touto činností dlouholeté zkušenosti a spolupracuje se špičkovými českými i zahraničními pracovišti. Podrobnější informace o klinických registrech se můžete dočíst například na stránkách www.registry.cz.

Videokonference a workshopy měly úspěch

Velkou pozornost vzbudil videokonferenční příspěvek Chrise Patona z University of Otago (Nový Zéland), který se konal hned na začátku odborného programu druhého konferenčního dne. Živý přenos z opačné strany zeměkoule fungoval v reálném čase a ani 12hodinový časový posun neodradil techniky na obou stranách, aby připravili bezproblémové spojení. Dr. Paton předvedl úchvatné animace trojrozměrných anatomických modelů, vše samozřejmě s využitím nejmodernějších informačních technologií. Účastníkům v sále pak v diskusi vysvětlil formu své spolupráce z pozice zástupce soukromé společnosti produkující multimediální učební pomůcky nové generace s univerzitou. Pro mnohé posluchače byl jeho příspěvek velmi inspirující a možná bude navázána i hlubší česko-novozeňandská spolupráce, ze které budou mít užitek třeba i čeští studenti. Problematice videokonferencí a audio-video přenosů z operačních sálů do poslucháren byl v programu konference vyhrazen celý blok s velmi zajímavými příspěvky.

V průběhu konference se paralelně konaly čtyři interaktivní vzdělávací semináře (workshopy), při kterých posluchači získávali především praktické znalosti – ať už se jednalo o provádění klinických studií v univerzitním prostředí, metodiku autorské práce při tvorbě online kurzu, či využití informačních zdrojů pro podporu výuky medicíny založené na důkazu. Z posledně jmenovaného semináře si posluchači odnesli kromě cenných znalostí a rad také přístupové kódy do referenční databáze DynaMed.

Slibný výhled do budoucna

Na závěr konference se konalo veřejné zasedání Koordináční rady projektu MEFANET. Účastníci diskuse vyjádřili svou spokojenost nejen nad průběhem konference, ale i nad slibným rozvojem celého projektu. Jednání se zúčastnili i zástupci dvou slovenských lékařských fakult, kteří projevíli vážný zájem o zapojení do projektu. Zdá se tedy, že projekt MEFANET již brzy dosáhne svých hlavních cílů, které si kladl již od začátku: bude především podporovat volnou spolupráci týmů z různých lékařských fakult, což by mělo vést k dalšímu zkvalitnění výuky na všech zapojených fakultách. Všechny lékařské fakulty již projevíli zájem o zprovoznění podobného portálu, jako má brněnská fakulta: <http://portal.med.muni.cz>. Tvůrci projektu plánují, že všechny tyto portály budou v konečné fázi propojeny centrální bránou a studenti zapojených lékařských fakult získají jedinečný přístup k výukovým materiálům nejen z mateřské fakulty. Myšlenka sdílení znalostí a výukových materiálů tak bude úspěšně dotažena do konce, a to při unikátním zachování diversity informačních prostředí fakult, jejíž zachování všichni zúčastnění chápou jako významný krok k rozvoji kvantity i kvality střádaných informací.

Z nadšených reakcí účastníků konference jednoznačně vyplynulo, že příští podzim se bude konat podobná akce – MEFANET 2008. Autorům výukových materiálů pro mediky mezitím popřejeme hodně elánu a vytrvalosti při jejich další činnosti, neboť studenti LF MU i jiných lékařských fakult jejich úsilí při svém studiu opravdu oceňují. Možná tento článek osloví i některé autory z řad studentů, kteří již nyní ulehčují studium

svým kolegům a chtěli by svou práci prezentovat širšímu publiku. Budeme se tedy těšit v listopadu 2008!

A

**ROZŠÍŘENÉ
EDUKAČNÍ
ČLÁNKY**



mefanet

MEFANET: PROJEKT MEZIUNIVERZITNÍ SPOLUPRÁCE PŘI VYTVÁŘENÍ VZDĚLÁVACÍ SÍTĚ LÉKAŘSKÝCH FAKULT V ČESKÉ REPUBLICE A NA SLOVENSKU

MEFANET – A COLLABORATIVE PROJECT OF THE CZECH AND SLOVAK MEDICAL FACULTIES FOR DEVELOPMENT OF A JOINT EDUCATIONAL NETWORK

L. Dušek¹, S. Štípek², V. Mihal³, D. Schwarz¹, Č. Štuka² a Koordinační rada projektu MEFANET

¹ Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

² 1. lékařská fakulta Karlovy univerzity, Praha

³ Lékařská fakulta Univerzity Palackého, Olomouc

Abstrakt

Príspevok informuje o koncepcii a pravidlech činnosti vzdělávací sítě lékařských fakult ČR a SR, která zahájila svou činnost jako projekt MEFANET („MEDical Faculties educational NETwork“). Činnost sítě byla oficiálně zahájena dne 20.6. 2007 jednáním Koordinační rady v Praze. Z tohoto a z následných setkání vzešly dokumenty definující náplň práce MEFANET, které zde uvádíme v aktualizované verzi. Činnost MEFANET je primárně zaměřena na rovnocennou metodickou spolupráci lékařských fakult při zavádění informačních technologií do výuky lékařských a zdravotnických oborů. Projekt není uzavřený a průběžně navazuje spolupráci s dalšími subjekty.

Klíčová slova

informační technologie, výuka, klinické obory, zdravotnické obory, e-learning

Abstract

The paper attempts to introduce aims and organization of an educational network of the medical faculties in the Czech Republic and Slovakia. The network was launched in June 2007 as a project called MEFANET (MEDical Faculties educational NETwork). The coordination committee of the project prepared a concept and rules of activity for several years to come. All of these updated documents are briefly summarized here with emphasis on the priorities declared for the year 2008. The MEFANET project is principally aimed at a horizontal cooperation among medical faculties in implementation of information technologies in both undergraduate and postgraduate medical and health care education. The project is open for future cooperation with other institutions or teams that are interested in this field.

Keywords

information technologies, education, e-learning, medicine, health care

Stručné zdůvodnění projektu MEFANET

Návrh projektu vyplývá z reality současného stavu výuky lékařských a zdravotnických oborů a reaguje na analýzu potřeb lékařských fakult. Projekt MEFANET podporuje výuku strategických technologií, které zasahují diagnostické a laboratorní metody ve všech oborech a bez kterých již výuka lékařských věd není plnohodnotná. Jako příklad lze uvést moderní diagnostiku založenou na přenosu a analýze obrazu nebo na prediktivním využití molekulárně biologických metod. V tomto dynamicky se rozvíjícím prostředí tradiční formy výuky již neposkytují dostatečný prostor pro zvládnutí tématu a hledání efektivnějších forem výuky se tak stává nezbytností.

Tvorba autorských e-learningových učebních pomůcek s využitím klinických dat má nadto velmi závažná specifika, jejichž řešení vyžaduje centrální finanční podporu (práce s citlivými údaji, nutná kontrola všech výstupů, zajištění ochrany osobních dat pacientů, apod.). Pouze relativně rozsáhlé týmy odborníků mohou na základě dlouhodobé spolupráce s fakultními nemocnicemi garantovat takto ošetřený vývoj.

Realitou současného stavu je, že ačkoli informační technologie umožňují efektivní tvorbu i velmi rozsáhlých

archivů obrazového materiálu, včetně zpracování digitálního videa a on-line přenosu obrazu, dostupnost těchto technologií pro výuku je relativně malá. Rozvoj v této oblasti limituje nedostatečná metodická podpora. Spojení více fakult umožňuje efektivní řešení metodických problémů a rychlou produkci nového typu výukových materiálů s celostátním dopadem. Spolupráce více škol je zárukou racionálního využití lidských a finančních zdrojů. Produkty společného vývoje tak vstoupí do reálné výuky výrazně dříve, než kdyby jednotlivé školy postupovaly samostatně.

Ustavení sítě MEFANET a definice hlavních pravidel činnosti

Článek 1. Ustavení sítě MEFANET

- 1.1 Dne 20.6. 2007 byla ustavena edukační síť lékařských fakult ČR, pracující v rámci projektu MEFANET (MEDical Faculties – educational NETwork).
- 1.2 Činnost projektu je zaměřena na metodickou spolupráci a vzájemnou koordinaci při rozvoji výuky pomocí informačních technologií.
- 1.3 Ustavení sítě a zahájení činnosti v celorepublikovém rozsahu schválila Koordinační rada projektu

složená z oficiálně jmenovaných zástupců zapojených lékařských fakult (viz též článek 2).

Článek 2. Náplň činnosti MEFANET

- 2.1 Projekt MEFANET je metodicky orientován a jeho hlavním cílem je posílení spolupráce fakult při aplikaci informačních technologií do výuky, standardizace postupů v této oblasti a zajištění maximální kompatibility výsledných materiálů.
- 2.2 Primárním cílem činnosti MEFANET je posílit výuku lékařských oborů moderními informačními technologiemi, všechny výstupy činnosti tedy směřují k zvýšení kvality výukových materiálů a k zajištění jejich dostupnosti pro studenty fakult. Zároveň je značná pozornost věnována ochraně autorských práv učitelů a akademickému motivačnímu programu pro autory rozsáhlých děl.

Článek 3. Základní pravidla organizace a řízení sítě MEFANET

- 3.1 Projekt MEFANET je zcela dobrovolnou iniciativou usilující o rovnocennou spolupráci fakult.
- 3.2 Projekt MEFANET je otevřený pro spolupráci s dalšími fakultami i subjekty, především akademickými pracovníci podílejícími se na výuce lékařských nebo zdravotnických oborů.
- 3.3 Všechny prvky činnosti MEFANET, včetně způsobu řešení společných projektů respektují samostatnost jednotlivých fakult.
- 3.4 Projekt MEFANET iniciuje výhradně akademickou spolupráci, která bude hledat finanční zdroje formou edukačních a výzkumných grantů. Činnost MEFANET negeneruje paušální náklady pro vnitřní rozpočty zapojených fakult.
- 3.5 Projekt MEFANET je řízen koordinační radou složenou ze 2–3 zástupců všech zapojených lékařských fakult. Zástupce v KR jmenuje děkan příslušné fakulty.
- 3.6 V případě společného rozhodování má každá fakulta 1 hlas uplatňovaný přes svého vedoucího zástupce.
- 3.7 Koordináční radu svolává a řídí předseda volený zástupci zapojených fakult vždy na období jednoho školního roku.
- 3.8 Koordináční rada projektu stanovuje priority činnosti, rozhoduje o plošně přijatelných standardech u jednotlivých typů výstupů a napomáhá přípravě a řešení společných projektů.
- 3.9 Projekt MEFANET nemá centralizované finanční prostředky; při realizaci společných projektů se dělení rozpočtu řídí pravidly konkrétního projektu a agentury.
- 3.10 Účast a připojení se ke konkrétním iniciativám nebo standardům podléhá schválení vedením jednotlivých fakult, koordinační rad MEFANET nezasahuje do řízení uvnitř fakult.

Článek 4. Komunikace výsledků a prezentace činnosti MEFANET

- 4.1 Oficiální prezentační a komunikační platformou pro členy MEFANET je společný portál www.MEFANET.cz (pro tento účel je rovněž zaregistrována doména www.MEFANET.eu). Existence

a provoz tohoto portálu nijak neomezuje rozvoj portálů jednotlivých fakult.

Hlavní cíle činnosti MEFANET a jejich členění do kontrolovatelných úkolů

1. Sjedení a standardizace tvorby elektronických pomůcek a interaktivních e-kurzů tak, aby byla možná horizontální a nelimitovaná spolupráce

Vývoj univerzální mapy lékařských oborů, která v napojení na databázové nástroje umožní jednotnou správu a prezentaci elektronických děl a pomůcek na zapojených vysokých školách. Implementace této struktury na zapojených fakultách.

Nastavení metodických standardů pro tvorbu různých typů elektronických děl společných pro všechny zapojené fakulty (technologické standardy a normy, publikační pravidla, pravidla pro autory, pravidla pro recenzi výsledných výstupů).

Vytvoření komunikačních nástrojů umožňujících komfortní spolupráci meziuniverzitních týmů při vytváření pomůcek a při jejich zapojení do výuky (diskuzní kluby autorů, učitelů i studentů, databázově uspořádané seznamy elektronických děl a kurzů, oznamovací systém iniciující tvorbu děl).

Sjedení vytvořených nástrojů a pravidel a jejich implementace v provozu fakult.

Zveřejnění metodických materiálů elektronickou i tištěnou formou – viz též cíl 8.

2. Podpora tvorby elektronických pedagogických pomůcek a zajištění jejich kompatibility a přístupnosti studentům lékařských fakult

Realizace motivačního programu pro pedagogy zaměřeného na tvorbu elektronických pomůcek a jejich využívání ve výuce:

- uznání recenzovaných elektronických děl vědeckou komunitou,
- výměna zkušeností mezi fakultami, propojování autorských týmů,
- zajištění technické podpory pro pedagogy a její mezifakultní koordinace,
- motivace oceněním významných autorských děl,
- informační podpora a přístup k mezinárodním informačním zdrojům.

Zajištění vzájemné kompatibility a prostupnosti elektronických materiálů podle platných mezinárodních norem a standardů, především tvorbou univerzálně využitelných e-objektů.

Vypracování jednotného systému přístupových práv pro různé typy elektronických pedagogických pomůcek; implementace pravidel pro jejich mezifakultní využití.

Zajištění bezbariérového přístupu studentů všech úrovní studia a oborů k vytvářeným pedagogickým dílům.

3. Vybudování společné on-line platformy pro celostátně dostupnou a výukově využitelnou publikaci multimediálních pedagogických děl

Koordinovaný vývoj multimediálních publikačních portálů zapojených fakult a jejich implementace v přímé komunikaci s provozním výukovým informačním systémem.

Sjedení struktury a zajištění plné prostupnosti fakultních multimediálních pedagogických portálů při respektování integrity a autorských práv fakult.

Vybudování jednotné přístupové brány do pedagogických portálů zapojených fakult tak, aby externí uživatel získal bezbariérový přístup ke všem publikovaným pomůckám.

Zajistit technologické vybavení portálů podporující tvorbu a publikaci různých typů elektronických pomůcek, především:

- pomůcky na bázi digitálního videa,
- multimediální a obrazové atlasy,
- výukové archivy obrazového materiálu,
- interaktivní výukové weby,
- multimediální elektronická skripta,
- e-learningové interaktivní kurzy.

4. Zajištění odborného vedení a ustavení mezifakultní skupiny expertů, která bude garantovat společný metodický vývoj a otevřenost řešení pro další vysoké školy v ČR

Koordinační rada projektu. Mezifakultní odborné vedení bude zajištěno vždy trojicí odborníků z každé zapojené fakulty. Takto ustavená koordinační rada projektu bude odpovídat i za mezifakultní prostupnost všech vytvářených materiálů.

Odborná garance projektu. Na jednotlivých fakultách budou ustaveny týmy odborníků kontrolující hlavní oblasti tvorby elektronických pomůcek (na oborovém principu) a zajišťující recenzi významných pedagogických děl.

Správa pedagogických portálů. Na fakultách budou ustaveni odpovědní správci pedagogických portálů zajišťující zároveň technickou podporu vyučujících i studentů. Správa portálů bude mezifakultně plně koordinována a centrálně metodicky řízena koordinační radou.

5. Společný vývoj databázové základny umožňující využití telemedicíny ve výuce lékařských oborů

Přijetí jednotných metodických standardů pro sběr, validaci a popis klinického obrazového materiálu a databázové struktury archivu snímků.

Příprava, sjednocení a implementace databázového popisu snímků ve výukových archivech obrazového materiálu tak, aby tyto byly v budoucnosti využitelné pro interaktivní výuku a tvorbu učebních pomůcek.

Nastavení pravidel pro vzájemné mezifakultní využívání snímků při respektování práv autorů a práv zdravotnických zařízení; vytvoření smluvního zázemí pro tento typ vývoje.

V první fázi zahájení tvorby webových archivů klinických snímků, především pro výuku následujících oborů: hematologie a hematatoonkologie; onkologie, vnitřní lékařství, neurochirurgie, atd.

Zahájení otevřené výměny snímků mezi fakultami.

Vypracování projektové dokumentace k budování mezifakultních anonymizovaných PACS.

6. Spolupráce autorských týmů při vytváření multimediálních učebních pomůcek, obrazových atlasů a systémů on-line výuky diagnostických a terapeutických postupů. Společný postup při zavádění e-learningu jako nástroje pro celoživotní vzdělávání lékařů a zdravotnických pracovníků.

Tvorba multimediálních pedagogických pomůcek v rámci jednotlivých fakult (dle priorit jejich vývoje), vždy se zajištěním mezifakultní dostupnosti.

Zahájení tvorby společných multimediálních pomůcek a systémů pro on-line výuku lékařských oborů mezifakultními týmy.

7. Uspořádání celostátní pedagogické konference lékařských fakult se zaměřením na rozvoj výuky pomocí informačních technologií. Prezentace výstupů projektu na domácích i mezinárodních konferencích.

Celostátní konference lékařských fakult zaměřená na metodickou prezentaci dosažených výsledků; termín listopad 2007.

Prezentace výsledků projektu na konferencích.

8. Vydání celostátně dostupných metodických materiálů a publikace výsledků projektu.

Vydání metodické publikace, který zpřístupní zásadní výstupy řešení projektu ostatním vysokým školám a zájemcům.

Vydání sborníku z prací prezentovaných na celostátní pedagogické konferenci lékařských fakult (viz též cíl 7). Popularizační a odborné publikace o výsledcích projektu, prezentace konkrétních vytvářených pedagogických pomůcek („Manuál studenta lékařské fakulty pro práci s multimediálními studijními materiály“).

9. Příprava systému multimediální podpory výuky pro zahraniční studenty a výuku v anglickém jazyce.

Zajištění paralelního vývoje fakultních portálů i mezifakultní vstupní brány v anglickém jazyce.

Příprava hlavních učebních pomůcek (viz též cíl 6) v českém i anglickém jazyce.

Paralelní vývoj datového standardu pro popis klinických snímků v českém i anglickém jazyce.

Projekt MEFANET má ambice metodicky pokrýt všechny oblasti nutné k vybudování komplexního zázemí pro elektronickou podporu výuky na lékařských fakultách. Z tohoto důvodu klade důraz nejen na samotný e-learning a podporu kontaktní výuky, ale i na budování zázemí pro tvorbu rozsáhlejších učebních pomůcek, obrazových atlasů apod. To spočívá především v zajištění dostupnosti klinického obrazového materiálu, ovšem v databázové podobě s parametrickými popisy vhodnými pro výuku. Rovněž strukturování těchto podkladů podle platných diagnostických a léčebných standardů usnadní v budoucnosti tvorbu konceptních a v praxi využitelných pomůcek. Konceptní strukturu systému elektronické podpory výuky schematicky znázorňuje obrázek 1.

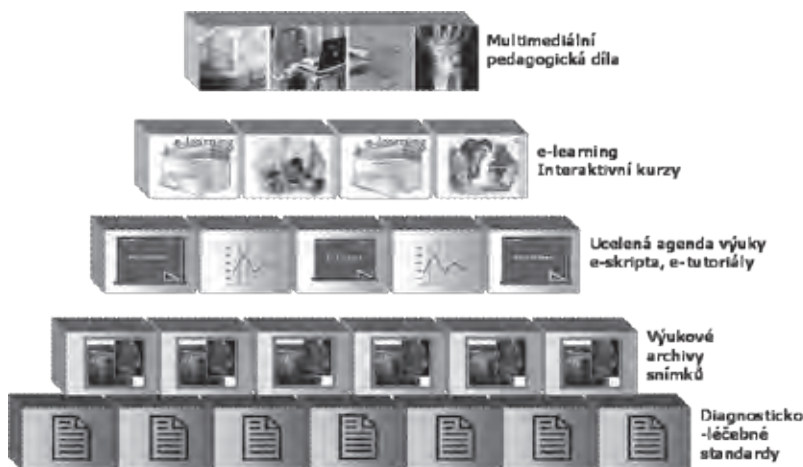
Priority činnosti MEFANET v roce 2008

- Zahájit činnost v různě zaměřených podprojektech, ve kterých budou zapojené školy rovnocenně zastoupeny; činnost řídí Koordinační rada projektu ustavená v roce 2007,
- standardizovat technologické řešení výukových portálů fakult tak, aby zajišťovaly bezbariérovou prostupnost zveřejňovaných materiálů; jako základ plošného řešení byl přijat portál LF MU <http://portal.med.muni.cz/>,
- iniciovat proces standardizace technologického řešení pro různé typy multimediálních pomůcek (digitální video, webové archivy snímků, e-learningové kurzy, apod.),

- iniciovat proces aktualizace již publikovaných materiálů při respektování autorských a majetkových práv vázaných na publikované materiály,
- zahájit otevřenou komunikaci všech řešení a zveřejňovat zásadní metodické materiály,
- pořádat k dané problematice celostátní semináře a konferenci.

Respektování samostatné tvorby zapojených fakult a jejich autorských práv

Projekt MEFANET nemá za cíl na fakultách cokoli direktivně zavádět, je postaven výhradně na dobrovolné spolupráci zapojených subjektů. Řešení projektu je dominantně zaměřeno na tvorbu metodických materiálů a standardů, které usnadní horizontální spolupráci pedagogických týmů. Každá ze zapojených škol bude pokračovat ve svém vlastním vývoji podle svých priorit a minimální forma spolupráce se projeví ve vzájemné informovanosti, standardizaci metodik a sdílení autorských děl. Bude-li jedna škola využívat materiály a pomůcky jiné školy, musí respektovat její práva jako majitele, a zároveň i práva autorů díla. Tato pravidla budou platit i pro ostatní vysoké školy ČR, které se později do projektu aktivně zapojí anebo budou využívat publikované výstupy. Z tohoto důvodu je systém řízení budován natolik otevřeně, aby umožňoval bezproblémové rozšíření počtu spolupracujících škol. Klíčové aktivity projektu budou zajištěny i vzájemnými smlouvami mezi zapojenými subjekty (např. smluvní dohoda vedení fakultních nemocnic a lékařských fakult o využití databáze klinických snímků z programu telemedicina ve výuce, aj.).



Přínos projektu MEFANET pro hlavní cílové skupiny uživatelů

Činnost projektu MEFANET má samozřejmě smysl pouze pokud se promítne do praktické výuky na lékařských fakultách. Z tohoto důvodu lze definovat čtyři hlavní skupiny uživatelů, které by měly mít z výstupů projektu prospěch:

1.) učitel – autor elektronických pedagogických pomůcek: možnost veřejné, chráněné a citované publikace díla; snazší vyhledávání a navazování spolupráce při tvorbě a aktualizaci díla; metodická podpora a lepší přístup k obrazovým a jiným materiálům,

2.) učitel zkvalitňující výuku: lepší zázemí pro přípravu elektronických podkladů; metodická standardizace e-learningu ve výuce lékařských a zdravotnických oborů; zajištění možnosti vzájemného zpřístupňování materiálů učitelů (podmíněno souhlasem a respektováním autorských práv),

3.) studenti lékařských fakult: jednotná struktura publikovaných elektronických materiálů k výuce a možnost jednoduchého celorepublikového vyhledávání; aktualizace materiálů, lepší dostupnost obrazového materiálu pro praktickou výuku,

4.) ostatní studující: lepší dostupnost aktuálních učebních materiálů s možností jednotného vyhledávání v celé síti MEFANET; zlepšení možností dálkového studia.

Dosažení výše jmenovaných cílů ovšem nemůže záviset pouze na projektu MEFANET, který nechce zasahovat do vnitřních pravidel výuky jednotlivých fakult a který ani nevytváří žádné rigidní centralizované metodické struktury. Je tedy nutné, aby vlastní tvorba výukových materiálů byla zajišťována především jednotlivými fakultami při respektování obecně dohodnutých pravidel spolupráce. Tím bude také zajištěna stimulující různorodost přístupů, materiálů a pedagogických pomůcek. Na jednotlivých fakultách je také zajištění odborné garance a edičního servisu, případné recenzních řízení pro publikovaná elektronická díla.

02

MULTIMEDIÁLNÍ PODPORA VÝUKY NA LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ – JAK, PROČ A ODKUD AŽ KAM?

MULTIMEDIA SUPPORTS OF MEDICAL EDUCATION – HOW, WHY AND HOW FAR?

S. Štípek

1. lékařská fakulta UK v Praze

Abstrakt

Zavádění nové multimediální informační technologie do studijních programů lékařských a zdravotnických programů má svoje specifické rysy. V článku jsou popsány vhodné elektronické výukové pomůcky a přijatelné způsoby jejich uspořádání a správy. Jsou také zdůrazněny některé strategické kroky pro využití IT v medicínské pedagogice včetně nezbytné mezifakultní spolupráce. Je popsána historie vzniku MEFANETu.

Klíčová slova

elektronické výukové pomůcky, e-learning v lékařství

Abstract

Introduction of new multimedia information technology into medical and health care study programs has its specific features. The suitable basic electronic objects are summarized, and acceptable management of these objects is recommended. Also, some strategic steps for medical faculties are emphasized, including a need for establishing a national educational network. A history of the MEFANET network genesis is described.

Keywords

electronic educational objects, e-learning in medicine

Postřiziny (úvod)

Nostalgiicky vzpomínám na úžasné přednášky pana profesora Frankenbergera. Vybaven velkou sadou barevných kříd vešel do obrovské posluchárny Purkyňova ústavu, v níž seděli 4 studenti a jedna studentka 1. ročníku (vždyť přednášky „nebyly povinné“), s přivítivým úsměvem nás oslovil „Dámo a pánové“ a velmi zaslíbeně a poutavě nám během půldruhé hodiny vložil embryonální vývoj krevního oběhu a srdce. Po celou přednášku kreslil na tabuli zcela srozumitelný, výtvarně dokonale a názorný barevný obraz dokumentující tkáňové a orgánové přeměny během vývoje embrya. Pak požádal o smazání tabule a s poděkováním za pozornost odešel. V našich poznámkách zůstalo nepřehledné, černobílé, zašmodrchané a zcela nepoužitelné schéma a co čert nechtěl, černobílá vynikajícím způsobem sepsaná učebnice embryologie se po grafické stránce též příliš nevyvedla. Nutno také přiznat, že tenkrát nikdo (ani pan profesor) netušil, jak příroda dokáže takový proces bez chyby a nesčetněkrát provádět po miliony let.

Po 48 letech, kdy naše generace byla svědky a trošku i účastníky biologické a informační revoluce, zřejmě dvou nejvýznamnějších revolucí v dějinách lidstva, mi dr. Paton v Otago University na Novém Zélandu poskytl kompaktní disk s přednáškou na stejné téma. Slovní výklad byl spojen s barevnou třírozměrnou animovanou dokumentací a během 10 minut bylo objasněno vše, co pan profesor tenkrát tak skvěle a postupně nakreslil a já jsem začal jednat o možné licenci k překladu a k vystavení na našem fakultním webu a MEFANETu a přemýšlet o tom, ve kterých předmětech bude toto dílko začleněno jako znovupoužitelný výukový objekt a kolik studentů a kolikrát si doma na svém notebooku a to kdekoli v České nebo Slovenské republice v příš-

tích 48 letech přednášku v neměnění se kvalitě spustí. Za úvahu také stála možnost doplnit dílo modulem, vysvětlujícím, že celý strhující děj je pouze sled biochemických reakcí, řídících svou návaznost, dělení buněk, jejich diferenciaci a apoptózu.

Ano, moderní **informační technologie** (IT) včetně internetu zásadně mění výukové metody, a to jak všeobecně, tak ve speciálních programech, jako je výuka lékařství a výuka zdravotnických specialistů, kde praktická výuka a získání širokého spektra dovedností jsou naprosto nezbytné podmínky pro získání odpovídající kvalifikace.

K **tradičním prezenčním výukovým formám** na lékařské fakultě patřila přednáška, seminář, praktické či laboratorní cvičení a stáž u lůžka pacienta. Student byl sledován průběžným nebo závěrečným zkoušením, ať už ústním nebo písemným včetně různých testů. Hlavní učební pomůckou před internetem byla kniha, tedy učebnice vydaná jednou za 3–6 let, která profilovala předmět a kterou případně doplňoval někdy několikadílň atlas na křídovém papíru, více či méně zdařené protokoly ze cvičení a poznámky z přednášek. Výuka byla organizována v čase i v prostoru, tedy způsobem značně zasahujícím do možnosti individuálního uspořádání práce pedagogů a studentů. Pasivní forma výuky zaujímala (a ještě zaujímá) podstatnou část studia.

K předání informací nyní máme k dispozici multimediální sdělování informací a rychlou celosvětovou komunikační síť. Úloha učitele – tedy výběr problematiky, její zpracování pro výukové účely a vedení studenta džunglí dostupných informací a také hodnocení znalostí a dovedností absolventa – ta zůstává i po příchodu nových informačních technologií stejná. Mění se pouze hloubka porozumění jevům a metody pedagogické práce.

Multimediální elektronické výukové objekty pro lékařské fakulty

Výuková zdravotnická dokumentace, telemedicina

Zdravotnická zařízení se dnes neobejdou bez databázi dokumentace svých pacientů. Jsou součástí nemocničního informačního systému. Elektronické dokumenty, které nahradily své hardwarové předky (papírové statusy a zásnymy z vyšetření, celulóidové rtg snímky) se uchovávají pomocí speciálních programů. Pro výsledky zobrazovacích metod byly vypracovány komunikační systémy archivující obrazy nejčastěji ve formátu DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Systémy jsou známy pod zkratkou PACS (picture archiving and communication systéme). Obrazky lze popsat, uložit rychle vyhledat a diskutovat nad nimi např. při virtuálním konziliu (telediagnostika, telemedicina). Podle WHO se telemedicínou rozumí "poskytování zdravotnických služeb tam, kde vzdálenost je kritickým faktorem, při použití informačních a komunikačních technologií pro výměnu validních informací pro diagnostiku, léčení a prevenci nemocí a úrazů, pro výzkum a hodnocení a pro kontinuální vzdělávání poskytovatelů zdravotní péče v zájmu zlepšení zdravotí jednotlivců a společnosti". Pro výukové účely lze dokumentaci použít někdy až po získání adekvátního prohlížečného hardwaru, **po vhodném didaktickém výběru a popisu, anonymizaci** a při zachování autorských a vlastnických práv (není to jednoduchá procedura). Studentům se tak zpřístupní typické a autentické rentgenové obrazy, mamogramy, sonogramy, výsledky z vyšetření PET, EEG, z endoskopie a laparoskopie, mikroskopické preparáty a další.

Elektronické texty, multimediální učebnice

Elektronické články, učebnice, návody k praktické výuce v různých formátech (word, pdf, html) vybavené obrázky, videosekvencemi, odkazy (hypertextem) jsou základními a cennými pomůckami. Výhodou je jejich dostupnost, kvalita dokumentace, rychlé vyhledávání, případně propojování obsahu. Lze umožnit tisk určité pasáže. Každému však nevyhovuje dlouhé čtení z monitoru.

Elektronické atlasy

Tradiční knižní atlasy nemohou elektronickým nástupcům konkurovat. IT umožňuje poskytnout kvalitní histologickou a orgánovou dokumentaci s možností zoomu, doplněnou videozáznamy a komentářem. Cenné je rychlé vyhledávání a případně třírozměrné interaktivní znázornění. Průběžná aktualizace a průběžná spolupráce mnoha autorů je technicky poměrně snadná. Uživatel nepotřebuje mikroskop a dokumentaci lze použít i při prezenční výuce. Atlas lze vybavit systémem k testování vědomostí.

Elektronické přednášky

Videozáznam přednášky má spíše dokumentační než výukový charakter. Ve srovnání s prezenční přednáškou je sice opakovaně dostupná, do jisté míry editovatelná, ale pro diváka unavující a není strukturována natolik, aby se rychle vyhledala potřebná pasáž. Také její spád a tempo v předávání informací je rigidní.

PowerPointová prezentace s animovanými obrázky, vybavená textovým komentářem, ozvučená (zvuk synchronizovaný s ukazovátkem, šipkami a dynamickými

zvýrazněními), s vloženými videoklipy a kontrolními otázkami je dobrou náhradou tradiční přednášky. Skýtá mnohem více možností než tradiční, jednou proslovená přednáška, kterou posluchač nemůže přerušit, zčásti se v ní vrátit, a při které nemá čas k zamyšlení a ke kontrole, zda-li porozuměl. Častá námitka ke ztrátě vlivu osobnosti přednášejícího v elektronické výukové formě není opodstatněná. Jednak touto schopností oplývá jen část přednášejících a jednak lze pedagogické umění transformovat do zvukového a obrazového záznamu, do struktury a obsahu přednášky, stejně jako dříve do kvalitní učebnice. V elektronické přednášce se nevyskytují překnutí, opomenutí důležité poznámky či pasáže a vyrušování prostředím (chladno v posluchárně, vyrušení sousedem nebo pozdě příchozím). Příprava elektronické přednášky však k tradičním pedagogickým vlastnostem učitele vyžaduje nové jeho dovednosti – např. schopnost přesvědčivého a zajímavého projevu na mikrofon a povědomí o možnostech nové informační technologie.

Záznam vyšetření, terapeutických postupů, porodů, chirurgických operací, výukový film.

Nejde o nový typ výukové pomůcky, nový je pouze export do formátu, který lze skladovat a vystavit na webu. V operativních oborech jde o nezastupitelnou formu výukové dokumentace. Pohyblivý obraz a zvukový záznam jsou nezbytné též pro demonstraci endoskopických a ultrazvukových vyšetření. Záznam je obvykle editován, sestřižen a doplněn komentářem. V případě záznamu otevřených operací má nyní tato forma dokumentace konkurenta v interaktivních animacích. V případě záznamu, kde může být pacient identifikován (anamnéza, psychiatrické či pediatrické vyšetření) není zcela dořešen problém anonymizace. Zatím se používá informovaný souhlas pacienta, nebo angažmá s profesionálním hercem. Slyšel jsem příznání na slovo vzatého psychiatra, že lze těžko odlišit projev pacienta a dobrého a dobře režírovaného herce.

Kasuistiky a virtuální pacient

Kasuistiky (case studies) jsou podrobné záznamy o jednotlivých případech onemocnění. Nemusí obsahovat analýzu a zevšeobecnění, jsou pouze věrným popisem průběhu onemocnění konkrétního jedince případně i s pitvním nálezem. V elektronické a obvykle strukturované formě se občas sbírají a pořádají pro výukové účely. Dnes existují počítačové programy, navržené tak, aby tým odborníků mohl tvořit **virtuálního pacienta**. Program obsahuje soubor údajů, který jedince popisuje jako pacienta, údaje však bývají abstrakcí několika typických případů onemocnění. Program umožňuje vložení dat do různých sekcí, jako je osobní anamnéza, fyzikální a laboratorní vyšetření, klinická anamnéza, diferenciální diagnostika, pracovní diagnóza, léčebný plán, sledování pacienta a závěry. Studenti používají program k řešení klinických problémů, ať už samostatně nebo pod vedením učitele. Uživatelské rozhraní může mít podobné uspořádání jako v praxi používaný nemocniční informační systém, může být vybaven videozáznamy pacienta nebo herce.

Virtuální ordinace

Je to na webu postavená aplikace typu virtuální ordinace (Virtual Consulting Room (VCR)), u nás generace

programů PC DOKTOR (trochu matoucí název, neboť pod tímto názvem se už delší dobu prodává diagnostický nástroj na údržbu počítače). Slouží ke zkvalitnění a usměrnění zdravotní péče, neboť usnadňuje diagnózu a též komunikaci mezi odborníky.

Tato nová generace programů pro terénní i klinické ambulance obsahuje funkce pro vedení kartotéky pacientů, záznamy vyšetření, ordinaci léků, agendu pracovních neschopností, vystavování všech potřebných zdravotních dokladů, možnost syntetického pohledu na jednotlivé elementy historie onemocnění (předepsané léky, diagnostická a laboratorní vyšetření, diagnózy), dispenzární péči, vykazování a vyúčtování poskytnuté péče zdravotním pojišťovnám nebo pacientům, řadu přehledů a statistik, objednávání pacientů, možnost korespondence s pacienty, apod. Ve spojení s diagnostickými přístroji ho lze využít k záznamu dat z měření a analytickými nástroji pak vyhodnotit výsledky. Tento postup se nabízí k výukovému využití. Další informace jsou na adresách:

http://www.dialogmis.cz/med_soft/index.html,

<http://www.ucl.ac.uk/medicalschoo/>

current-students/learning-resources/

Virtual-consulting-room-demo/

Simulátory a integrované simulátory

Integrovaný simulátor je elektronický výukový celek, který spojuje několik různých výukových objektů, např. text, popisující postup k vyřešení úlohy, anatomický 3D model s demonstrací patřičné oblasti těla, kterou lze prohlédnout po vrstvách, otáčet v prostoru apod., k dispozici je video na kterém odborník např. předvede operaci a je zde vlastní simulátor virtuální reality umožňující studentovi provést operaci či úkon prostřednictvím dvou myši, kterými vybírá nástroje a provádí jednotlivé úkony. Program je vybaven logbookem, který registruje postup studenta a vyhodnocuje chybné kroky. I když tímto způsobem student nezíská praktickou dovednost k provedení operace, určitě se procvičí v postupu lépe, než sledováním záznamu operace. Tvorba takové výukové pomůcky se ovšem neobejde bez koordinované práce celého spektra odborníků (lékařů, programátorů, grafiků). Výuka však může probíhat na běžném PC s dostatečnou grafikou. Příklad integrovaného simulátoru je na adrese <http://govirtualmedical.com/virtual-tour>.

Výukové počítačové hry

Tyto programy jsou podobné simulátorům, vyžadují však od studenta ještě více kreativity, neboť nejde o sledování či zopakování postupu, nýbrž o simulaci klinické situace. Program reaguje na postup studenta a mění podle něj stav virtuálního pacienta. Student má např. provést resuscitaci. Pokud nedodrží správnou frekvenci srdeční masáže a umělého dýchání, stav pacienta se viditelně horší: <http://physiome.cz/atlas/sim/FirstAidSimulator/>

Testy

Rada programů dnes umožňuje konstrukci různých typů testů a kvízů, otázky a zadání mohou kromě textu obsahovat obrázky a zvuk a testy lze použít jako examinační nebo se student sám otestuje v průběhu studia. Nejoblíbenější je test s „multiple-choice“ otázkami, různá přiřazování pojmů, ale strojově lze vyhodnotit i slovní odpovědi, nebo výpočty. Testovací moduly by-

vají součástí learning management systémů. Nesmírnou výhodou je strojové (a tedy pohotové a objektivní) hodnocení.

Náročnost tvorby výukových elektronických objektů

Výukové elektronické objekty se velmi liší v nárocích na tvůrce i na pokladnu. Ozvučenou prezentaci si snadno připraví každý, kdo používá Power Point doplněný LMS systémem Adobe Connect (Breeze) a elektronický kurz svede každý po relativně nenáročném školení v použití dobře zvoleného LMS (které musí instituce poskytnout či zakoupit). Je velmi prospěšné, aby každý učitel fakulty vytvořil zcela samostatně některý ze zvládnutelných objektů. Diskuse o elektronické podpoře i komunikace s dalšími odborníky v tvůrčím týmu (vývojáři, programátory, grafiky, animátory, správci portálu) i řízení multimediální výuky se po takovém výkonu velmi zefektivní. K výrobě většiny objektů je dnes třeba těsné spolupráce všech odborníků týmu. Podle názoru autora se však situace postupně zjednoduší, a latka tvůrčí zvládnutelnosti se zvýší, protože se budou vyvíjet sofistikované šablony a vývojová prostředí (včetně grafických a animačních) ve stylu objektového programování, která budou zvládnutelná i normálními smrtelníky (tj. lékaři a učiteli).

Vztah mezi elektronickými výukovými formami

Z uvedeného výčtu několika druhů objektů je zřejmé, že obsah některých pojmů se překrývá a že mezi nimi jsou funkční vztahy. Těsný vztah je mezi základní dokumenty (text, obrazová dokumentace, powerpointová prezentace a kurzy), dále mezi 3D modely a simulacemi a také spolu souvisí zdravotnická dokumentace a obrazové archivy (PACS), kasuistiky, virtuální ordinace a virtuální pacienti. V této souvislosti důležitým úkolem učitele je výběr dat a dokumentů a jejich modifikace, výkladový popis a anonymizace pro výukové účely.

Uspořádání a správa multimediálních výukových pomůcek

E-learningový kurz

Řadu různých elektronických výukových pomůcek lze provázet v e-learningovém kurzu, který může dosáhnout až úrovně elektronického předmětu, zvládnutelného studentem i dálkově. K vývoji a provozování (správě) kurzu slouží SW zvaný learning management system (LMS). U nás se používá řada těchto programů: MOODLE, Adobe Connect (dříve BREEZE), WebCT – BlackBoard aj. Pomocí nich se do jednoho didaktického celku spojí např. úvodní výukový text s odkazy na multimediální učebnice a atlasy, vloží se elektronické přednášky uvádějící studenty do problematiky, zadají se různé úkoly pro samostatnou práci studenta (sepsání esejí, řešení kvízu nebo testů různého druhu, výpočty, řešení klinického problému apod.). Student si může průběžně testovat pochopení látky, v případě neúspěchu může být odkázán na další informační zdroje, nebo vrácen k předchozím úkolům. Systému umožňuje lektorovi vytvořit studijní skupinu, vytvořit její diskusní fórum, sledovat aktivitu a výsledky jednotlivců i kolektivů, komunikovat se studenty např. prostřednictvím emailu. Teprve takto organizovaná a vedená interaktivní výuka může být nazvána **e-learning** a odlišena

od e-readingu. Osvědčuje se **spojení LMS se studentským informačním (evidenčním) systémem** (databází), což fakultě nebo autorům umožní organizovat diferencovaný přístup uživatelů k výukovým pomůckám a strojovou evidenci studijních výsledků.

Digitální knihovny, depozitáře

Pojem se užívá k označení nějakým způsobem organizovaného souboru digitálních objektů opatřených metadaty charakterizujícími objekt a umožňujícími vybavit knihovnu různými vyhledávacími systémy. Soubor může být veřejný nebo (častěji) zpřístupněn definované komunitě uživatelů. Překrývá se do určité míry s pojmem portál.

Podcast

Jde o zvukové nebo video soubory, které autor umísťuje na Internet (často ve formátu MP3), na které odkazuje na webových stránkách, ale především v uzpůsobeném RSS kanálu. Tento RSS kanál pak specializovaný program v prohlížeči průběžně monitoruje a nové soubory sám stahuje a nahrává do uživatelského osobního přehrávače.

Využívá se např. k přehrávání již odvysílaných a na internetu vystavených rozhlasových pořadů. Uživatel si může soubory stahovat, uspořádat a strojově sledovat novinky, lze je zkopírovat do přenosného zařízení (např. mp3 přehrávače). Obliba této nové služby rychle vzrůstá a studijí se možnosti jejího výukového využití. Student by mohl mít stále a kdykoli k dispozici záznam přednášky, diskuse na semináři, výukové relace apod.

Výukový portál

K usnadnění práce studenta i autorů objektů dobře slouží internetová brána – portál, který je v podstatě centrálním seznamem všech pro fakultu, obor či jinou instituci užitečných multimediálních objektů. Objekty mohou být uloženy přímo na serveru, který portál poskytuje a mohou zde být zpřístupněny objekty z jiných úložišť, do kterých byl dohodnut přístup. Důležitou funkcí portálu kromě rozcestníku a úložiště je role vyhledávače. Podmínkou užitečnosti této funkce je dobře promyšlená taxonomie hesel, která jsou používána pro filtrování výběru objektů. Portál může upozorňovat na novinky a může být použit k iniciaci a koordinaci tvůrčích aktivit a koordinaci výuky.

Vznik mezifakultního portálu a MEFANETu

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze od r. 2005 připravovala moderní výukovou bránu, avšak lidé ve věci angažování (autor článku jako proděkan pro výuku a RNDr. Čestmír Štuka, CSc., vedoucí oddělení výpočetní techniky a jeho spolupracovníci) si uvědomili, že by úsilí svého týmu mohli efektivně zaměřit na další potřebné aktivity v multimediální podpoře výuky, kdyby začali spolupracovat s Masarykovou univerzitou v Brně, kde téměř takový portál, jaký projektovali, už existoval. Bylo snadné najít pochopení u děkana fakulty pana prof. MUDr. Tomáše Zimy, DrSc., MBA. Po jeho dopisu do Brna v květnu 2006 a díky vstřícným krokům děkana Lékařské fakulty Masarykovy univerzity pana prof. MUDr. Jana Žaloudíka, CSc., do „hry“ vstoupili vynikající brněnští odborníci, analytik doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr., vedoucí Institutu biostatistiky a analýz MU a programátor

Ing. Daniel Schwarz, Ph.D., z téhož pracoviště – autoři brněnského výukového portálu. V tomto mezifakultním týmu hned od začátku zavládla jiskřivá tvůrčí atmosféra. Doc. Dušek vznesl návrh na podání žádosti o podporu Rozvojového projektu **Meziuniverzitní integrace moderních metod výuky lékařských oborů pomocí informačních technologií a telemedicíny**. K návrhu byla přizvána ještě Lékařská fakulta UP v Olomouci neboť vývoj multimediální podpory výuky v Olomouci šel kompatibilním směrem a o potřebě mezifakultní spolupráce jsem s panem prof. MUDr. Vladimírem Mihálem, CSc., proděkanem pro výuku LF UP uvažoval již od setkání vedení lékařských fakult ČR a SR v r. 2005. Důležitá byla schůzka zástupců těchto tří fakult 2. 8. 2006 v Brně. Program jednání navrhl doc. Dušek a schůzi pak moderoval. Byly zde formulovány cíle a další náležitosti projektu a také domluven vývoj mezifakultní výukové sítě a portálu. Tam poprvé dr. Štuka vyslovil zkratku MEFANET jako **MEDical FACulties educational NETwork**. Brněnští kolegové pak zajistili doménu www.mefanet.cz a vytvořili logo této instituce. Soutěž o projekt jsme nevyhráli ani neprohráli, protože byla v únoru 2007 zrušena a tak několikátý denní práce mnoha tvořivých lidí na různých projektech byla – dá se říci – vyhozena oknem. Nikoli však vědomí týmu o nutnosti pokračovat ve spolupráci, v úsilí o společný výukový portál a o další žádosti o finance.

Po diskusi IT pracovníci dospěli k závěru, že brněnský portál se bude inovovat, že přihlédne k přáním 1. LF. A tak vznikl, a v září 2007 byl naostro spuštěn, zárodek výukového portálu lékařských fakult České republiky. Dalším významným krokem bylo oficiální ustavení edukační sítě lékařských fakult ČR a ustavení její koordinační rady, jejímž předsedou byl zvolen doc. Dušek. Stalo se tak na schůzi MEFANETu v Praze dne 20.6.2007. K projektu přistoupily další tři fakulty – 3. LF UK, LF UK v Hradci Králové a LF UK v Plzni. Hned po té se přidala 2. LF UK v Praze. Ve dnech 21.–22.11.2007 proběhla úspěšná konference MEFANETu v Brně. V návaznosti na toto jednání došlo k veřejnému zasedání koordinační rady MEFANETu, která schválila přistoupení dalších zájemců do projektu – LF Univerzity P. J. Šafářika v Košicích, Jeseniovy LF v Martině, Centrum Eurovise z Ústavu informatiky AV ČR, Institut inovace vzdělávání VŠ báňské TU v Ostravě a Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví MZ ČR. Mezifakultní (nad)portál je vytvořen jako otevřený systém, ke kterému mohou přistoupit další instituce při zachování samostatnosti fakultních či lokálních portálů. Studentům všech zúčastněných institucí bude umožněn dle dohody řízený přístup do jednotlivých portálů. Jde o účtyhodné programátorské dílo.

Repozitář znovupoužitelných výukových projektů

Tento nástroj slouží spíše autorům a vývojářům elektronických výukových pomůcek než studentům. Jde o centrální databázi učebních pomůcek zvaných reusable learning objects, ve zkratce RLO. Zkratka se ujala navzdory skutečnosti, že vyhledávač GOOGLE uvádí i jiné její použití, totiž pro ruční lemovačky okapů. RLO je tématem a rozsahem optimálně zvolený modul, jehož téma je natolik důležité, obecné a základní, že je potřebné hned v několika nebo mnoha vyšších elektronických pomůckách. Učitelé, kteří budou mít přístup k systému RLO, si mohou přípravu své přednášky, či

elearningového kurzu usnadnit kombinací několika RLO spojenými a doplněnými pro studenty „na míru šitým“ úvodem, výkladem a závěrem. Modul se tak objeví v mnoha předmětech a studijních programech. A co je důležité – lze si představit systém, ve kterém ve všech výukových celcích, kde se modul právě vyskytuje, dojde k jeho aktualizaci, jakmile se tak učiní v centrálním úložišti RLO. Systém RLO je v posledních letech předmětem intenzivního vývoje. Jako příklad může posloužit RLO-CETL, The Centre for Excellence in Teaching and Learning in Reusable Learning Objects (RLOs) <http://www.rlo-cetl.ac.uk/>.

WIKI jako řešení problému aktualizace elektronických výukových objektů

V oblasti rychle se vyvíjejících lékařských věd je třeba výukové objekty často aktualizovat. I když informační technologie tuto činnost technicky usnadňuje ve srovnání s reedicemi tradičních učebnic, problém může být v narůstajícím množství objektů, které tato technologie může obsloužit. Kdo zvládne problém průběžné aktualizace? Autor, editor? Poslední léta přinášejí lepší řešení. Data a objekty může aktualizovat odborná veřejnost na principu **wiki**. Pojem wiki je míněna webová stránka, která je upravitelná přímo čtenářem, uživatelem. Slovo „wiki“ v havičtině znamená rychlý. Pojem poprvé v uvedené souvislosti použil v r. 1994 americký programátor **Howard G. "Ward" Cunningham**, který se s ním setkal na letišti v Honolulu, když mu doporučovali použít k přepravě na jiný terminál autobus firmy Wiki Wiki. (takto upravované webové stránky nazval WikiWikiWeb)

Podle názoru autora článku by bylo velmi užitečné zavést v MEFANETu výukový systém, ve kterém nejen hotové výukové celky ale i RLO budou k dispozici k editaci dalšími autory. Takový systém řekneme „**WIKIRLO**“ zatím čeká na realizaci. Není to však jednoduchý úkol vzhledem k potřebě vystavět videa, animace a další kapacitně náročné objekty. Obavy z nebezpečí, že informace budou poškozeny jinými uživateli nebo útočníky se v systémech wiki ukázaly neopodstatněné (wikipedie je funkční již několik let). Praxe ukázala, že obsah ve wiki je opravován mnohem rychleji odborníky než „škůdci“ a ke značnému překvapení skeptiků bezvadně funguje. RLO se tak stanou skutečně kolektivním dílem. Jak řešit otázku **autorských práv a autorského honoráře**? Z předchozích úvah vyplývá, že dosavadní právní a zvyklostní normy v této otázce za vývojem informatiky značně zaostaly. Odměna by mohla být především úkolem instituce zaměstnávající prvního autora nového základního objektu. Autorská práva se v této oblasti pravděpodobně stanou historickým pojmem.

Blended learning

Nejvhodnějším způsobem elektronické podpory výuky a studia na lékařské fakultě se zdá uspořádání nazvané **blended learning**, což znamená plánovanou kombinaci různých forem výuky, tedy prezenční výuky (v lékařství a zdravotnictví s důrazem na praktickou výuku, stáže a semináře), e-learning v pravém slova smyslu, samostudium, prázdninové praxe. Kombinace různých stylů výuky založená na transparentní komunikaci mezi všemi účastníky procesu povede k aktivnímu přístupu učitelů i studentů, efektivnímu využití informačních

zdrojů a k dobře připravované praktické výuce. Je třeba zdůraznit požadavek na **plánování** kombinace výukových forem. Kvalita školy se projeví výukovým curriculum, tj. správně vybranými výukovými formami v didakticky doporučeném sledu obsahových okruhů, aby student cílevědomě, aktivně, rychle a efektivně postupoval k očekávané kvalifikaci. Elektronické formy výuky mohou být mohutným prostředkem k organizaci efektivní výuky.

Elektronické portfolio, e-portfolio, digitální portfolio

Pro studenty a absolventy se stále více zavádějí e-portfolia, programy, které zaznamenávají životopis, fotografie, kontaktní adresy, absolvovaná pregraduální a postgraduální studia, absolvované praxe, nabyté dovednosti, certifikáty o absolvování elektronických kurzů, výsledky práce včetně publikací in extenso, pracovní anamnézu, doporučující dopisy, životní filosofie atd. Jde o dokonalejší průkaz kvalifikace, než jsou diplomy i s právě u nás zaváděnými diploma supplements. Portfolio předkládá poskytovateli dalšího studia či zaměstnavatelům mnohem kvalitnější a uspořádanější informaci, než dosavadní osobní doklady a dokumenty, je neustále k dispozici na internetu a je průběžně aktualizováno. Příklad takového programu je na adrese <http://osportfolio.org/>. **Open Source Portfolio** umožňuje hostu vytvořit si rešerši údajů z několika portfolií, vyhodnotit svůj výběr, může asistovat při sestavování speciální studijní či tvůrčí skupiny.

Portfolio může být svázáno s dalším užitečným programem **elektronickým studijním plánem**.

Strategie, zavádění elektronické podpory výuky na lékařských fakultách

Při volbě strategie v zavádění elektronické podpory výuky je dobré si připomínat že:

- student potřebuje zvládnout především obsah studia, zatímco technologie je pouze prostředek k usnadnění tohoto úkolu. Je užitečné začít s jednoduššími elektronickými objekty a postupně je doplňovat programově a graficky dokonalejšími pomůckami,
- zavedení a provozování elektronické podpory výuky vyžaduje týmovou práci mnoha profesí technické profese mají v první fázi zavádění multimediální výuky připravit takové prostředí (LMS, portál) pro tvorbu a používání multimediálních výukových objektů, které je zvládnutelné studenty i učiteli,
- je třeba překonat počáteční obavy a odpor zkušených učitelů k nové technologii pomocí sekvence školení směřujících k tomu, aby si většina z nich alespoň několik jednoduchých multimediálních objektů připravila sama,
- nezbytnou vlastností učitele je umění vést studenta k tomu, aby aktivně a bez časových ztrát zvládl cestu k potřebnému poznání, vědomostem, dovednostem a žádoucím postojům. Hlavním posláním učitele je výběr podstatných informací a dovedností pro kvalifikaci studenta a absolventa, jejich didaktické uspořádání do sylabů a studijních plánů. Tim je definována i úloha učitele při doplňování sylabů odkazy na multimediální objekty a pořizování nových elektronických pomůcek. Je třeba podpořit analýzu komerčně dostupných produktů a iniciovat výběr objektů, které doplní a usnadní výklad sylabových témat,

- je třeba kombinací nákupu a tvorby nových objektů dosáhnout potřebného kritického množství výukových pomůcek dostupných na výukovém portálu, protože teprve pak se rozvine s hlediska curricula vertikální a horizontální využívání elektronických pomůcek v celém studijním programu. Tento úkol může urychlit mezifakultní spolupráce (MEFANET),
- je třeba změnit rozvrh hodin tak, aby studenti měli čas multimediální podporu výuky používat, především omezit pasivní formy výuky (přednášky) a některé semináře nahradit e-learningovými kurzy,
- je užitečné podpořit vznik e-learningových studijních skupin ve kterých studenti mezi sebou diskutují a spolupracují (peer learning), a to i se staršími kolegy, nejen s tutorem,
- při nových akreditacích studijních programů je třeba počítat s větší rezervou pro samostatnou práci studentů, než tomu bylo při tradiční prezenční výuce,
- je třeba rezervovat mzdové fondy na podporu autorů nových elektronických pomůcek (jde o velmi náročnou práci) a usilovat o získání grantových prostředků na rozvoj HW, SW a doplnění kvalifikace učitelů,
- je užitečné ustavit koordinační radu fakultního výukového portálu a zřídit ji právo uznávat kvalitní multimediální pomůcky jako autorská pedagogická díla a přidělovat International Standard Serial Numer (ISSN),
- je užitečné vyjasnit autorská práva na portálu vystavených autorských děl.

Závěr

I když prezenční výuka lékařských a zdravotnických oborů je nezbytná, zavádíme nové multimediální metody výuky, které snižují prostorovou náročnost, respektují individuální styly studia, odstraňují časové ztráty (cestování, drobení času) a distribuci, prodej a půjčování knih a preparátů, zvyšují počet viděných případů během pregraduálního studia, poskytují nové kvality dokumentů a výukových pomůcek, otevírají přístup k lékařské dokumentaci, odstraňují nebo v blízké budoucnosti odstraní některé nákladné potřeby (stovky mikroskopů, pitevní materiál). E-learning studenta vede k aktivnímu studiu, k novému druhu interakcí se svými kolegy a pedagogy.

Nic není zadarmo. Multimediální podpora výuky je velice nákladná, příprava pomůcek mnohonásobně delší a náročnější, vyžadující širší tým odborníků. Nezapomeňme však, že jde o fázi zavádění a vývoje. Investice se vrátí tím, že budou vymyšleny ovladatelnější vývojová prostředí, že se příprava a projev učitele neopakuje, jen aktualizuje, že komunikační síť slouží i k jiným účelům než k výuce. Značná část nákladů jde vlastně do kvality výuky (díla jsou podrobena permanentní recenzi kolegů), a na odstranění pasivních výukových forem.

Poděkování

Sepsání tohoto článku, koncipování a zavádění multimediální výuky na 1. LF UK je podporováno projektem JPD3 2035. Tento projekt je financován Evropským sociálním fondem, státním rozpočtem ČR a rozpočtem hlavního města Prahy.

VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH ZDROJŮ PRO PODPORU VÝUKY MEDICÍNY ZALOŽENÉ NA DŮKAZU *INTERNET-BASED INFORMATION RESOURCES FOR E-SUPPORT OF TEACHING EVIDENCE BASED MEDICINE*

J. Potomková, V. Mihál, J. Strojil, P. Langerová

Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Abstrakt

Medicína založená na důkazu se stává součástí kurikula na lékařských fakultách. Praktická výuka se zaměřuje na formulaci klinických otázek ve formátu PICO, multizdrojové vyhledávání pro identifikaci relevantních studií, základy kritického hodnocení a uplatnění výsledků v péči o jednotlivé pacienty. Kazuistiky založené na důkazu jsou efektivní formou výuky pediatrie na LF UP v Olomouci. Převedením do webové multimediální podoby a zveřejněním v prostředí výukového portálu <http://noe.upol.cz> se zvyšuje jejich edukační hodnota.

Klíčová slova

medicína založená na důkazu, PICO, vyhledávání klinických informací, výuka pediatrie, multimediální kazuistiky

Abstract

Evidence based medicine is becoming part of medical curricula worldwide. Practical training is focused on well-built PICO questions, multiple resources information retrieval to identify relevant studies, basics of critical appraisal and implementation of valid research results in patient-oriented health care. Evidence based case reports represent an effective way of teaching pediatrics at Palacky University Faculty of Medicine (Olomouc, Czech Republic). Being transformed into web-based tutorials they are displayed online at <http://noe.upol.cz> to offer a better educational tool.

Keywords

evidence based medicine, PICO, clinical information retrieval, pediatric curricula, multimedia case reports, medical education

Medicína založená na důkazu (Evidence based medicine – EBM)

Bývá označována za trend, hnutí, filozofii či metodologii [1] a její počátek lze vysledovat v souvislosti s vydáním monografie významného britského epidemiologa A.L.Cochrana (1909–1988) „Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services“, v níž se uvádí: „.....naše povolání bychom měli nepochybně podrobit velké kritice. Nebyli jsme zatím schopni nabídnout kritický přehled (průběžně aktualizovaný) všech významných randomizovaných kontrolovaných studií“ [2]. Termín evidence based medicine poprvé použil G. Guyatt [3] a zdůraznil, že „for the clinician, evidence-based medicine requires skills of literature retrieval, critical appraisal, and information synthesis. It also requires judgment of the applicability of evidence to the patient at hand and systematic approaches to make decisions when direct evidence is not available“. Proces praktického uplatnění principů EBM je založen na inkorporaci nejlepších dostupných vědeckých důkazů (informací, poznatků) při vytváření klinického rozhodnutí a podle Porzsolt [4] má 6 logicky navazujících kroků: transformace klinického problému do jasně formulované, zodpověditelné otázky – vlastní know-how, využití interního důkazu založeného na profesním vzdělání, praxi a celoživotním vzdělávání – hledání externího důkazu, literární rešerše – kritické zhodnocení externího důkazu (pyramida důkazu) – integrace interního a externího důkazu – zhodnocení vytvořeného klinického rozhodnutí s ohledem na konkrétního pacienta.

Pro efektivní uplatnění praxe založené na důkazu v medicíně a zdravotnictví nestačí pouhé povědomí o této metodologii, ale je nutné kultivovat nezbytné dovednosti jak v pregraduálním, tak celoživotním vzdělávání. Od r. 2001 jsou pravidelně organizovány mezinárodní konference k této problematice [5]; protagonisty jsou Italská asociace pro EBM (Gruppo Italiano per la Medicina Basata sulle Evidence), Oxfordské centrum pro EBM (Oxford Centre for Evidence Based Medicine) a Mezinárodní agentura pro kritické hodnocení (Critical Appraisal Skills Programme International).

Na lékařské fakultě Univerzity Palackého v Olomouci probíhá od r. 2006 dvouletý projekt Evropských sociálních fondů „Zavádění principů medicíny založené na důkazu do výuky na vysokých školách“. Spoluředitel je Zdravotně sociální fakulta Ostravské univerzity v Ostravě. Počínaje akademickým rokem 2007–8 je kurikulum studijních programů všeobecné lékařství, zubní lékařství a některých zdravotnických oborů obohaceno o prvky EBM a týká se těchto aspektů: formulace klinických otázek, vyhledávání relevantní literatury, základy kritického hodnocení a nalezení epidemiologického důkazu pro uplatnění v péči o jednotlivého pacienta.

Tyto nové prvky v kurikulumu předpokládají značný podíl samostudia, jehož významnou součástí jsou e-learningové opory. Pro přípravu webových edukačních materiálů jsou nepostradatelným zdrojem biomedicínské databáze, ať již bibliografické s navigací do plných textů, nebo znalostní s nabídkou kriticky hodnocených závěrů pro klinické použití. Je však nutno počítat i s tím, že studenti medicíny i lékaři budou využívat možnosti, které



Obrázek 1: Hledání epidemiologického důkazu podle pyramidy důkazu.

obecně poskytuje Internet. V této souvislosti je zvláště důležité si všimnout kvality vyhledaných dokumentů, zejména takových parametrů, jako je autorství a aktuálnost obsahu. Pro základní orientaci slouží dokument Evropské komise „eEurope 2002: Quality Criteria for Health Related Websites“ [6].

Kde vyhledávat? Překroč MEDLINE!

Bibliografická databáze MEDLINE, zvláště prostřednictvím portálu PubMed (www.pubmed.com) se svými uživatelsky přívětivými nástroji a metodologickými filtry zůstává stále zlatým standardem a odrazovým můstkem pro většinu rešeršních strategií. Je však dobré vědět o dalších zdrojích, které nabízejí synoptické či přehledové dokumenty, jež jsou výsledkem kritické analýzy primárních a sekundárních studií a do určité míry usnadňují jak výuku na lékařských fakultách, tak klinické použití lékařských informací [7].

- Databáze DynaMed (www.ebscohost.com/dynamed) je určena pro praktické lékaře a studenty medicíny. Obsahuje více než 2000 synopticky zpracovaných klinických témat s hypertextovými odkazy na zdrojové dokumenty. Všechna témata mají standardní strukturu: popis nemoci včetně kódu MKN – příčiny a rizikové faktory – komplikace – anamnéza – fyzikální nález – diagnóza – prognóza – terapie – prevence a skrining – použitá literatura včetně přehledových článků a doporučených postupů – patientské informace. DynaMed je aktualizován denně a jeho autoři průběžně monitorují více než 500 lékařských časopisů a EBM databází (např. Cochrane Library) a hodnotí klinickou relevanci a vědeckou validitu každého článku podle třístupňové škály: úroveň 1 – pravděpodobně spolehlivý důkaz; úroveň 2 – střední úroveň důkazu; úroveň 3 – bez přímého důkazu. Databáze vyžaduje předplatné, ale existuje možnost 30denního testovacího přístupu.
- Databáze BMJ Clinical Evidence (<http://www.clinicalevidence.com>). Mottem této specializované znalostní databáze pro praxi založené na důkazu je Fast – Effective – Up-to-Date, což plně odpovídá imperativu moderní informační společnosti, která očekává rychlost, efektivnost a aktuálnost. Clinical Evidence lze charakterizovat jako mezinárodní zdroj nejlepších dostupných důkazů (vědeckých poznatků) pro efektivní zdravotní péči. Zajišťuje podporu pro klinické rozhodovací procesy tím, že zpřístupňuje nejnovější, kriticky zhodnocené lékařské informace zejména pro terapeutické účely.

Zpracování jednotlivých témat provádí panel odborníků, kteří pečlivě hodnotí a sumarizují nejrelevantnější důkazy a zveřejňují je online v podobě přehledových studií, které jsou snadno přístupné buď listováním v seznamech nebo vyhledáním pomocí klíčových slov a Booleovských operátorů. Výběr témat se soustřeďuje na nejvíce kladené klinické otázky a poskytuje tak prostor pro vyšší kvalitu péče o jednotlivé pacienty.

Současný rozsah databáze pokrývá přibližně 3000 klinických témat zpracovaných do podoby systematických přehledových studií; v rámci těchto dokumentů je k dispozici více než 570 zodpovězených, přesně formulovaných klinických otázek. Jednotlivé terapeutické postupy jsou označeny kvalitativními „nálepkami“ v 6-stupňové škále od postupu prospěšného až po pravděpodobně neúčinný nebo škodlivý (beneficial – likely to be beneficial – trade-off between benefits and harms – unknown effectiveness – unlikely to be beneficial – likely to be ineffective or harmful).

Pro přípravu e-learningových opor v pregraduálním vzdělávání na lékařských fakultách doporučujeme využít zejména sekci Key points, která nabízí jednostránkové shrnutí daného přehledu. Metodicky je významná část Interventions, kde se může student seznámit s filozofií formulace zodpověditelných otázek a hledání odpovědí v publikované literatuře.

Databáze Clinical Evidence patří mezi placené informační zdroje; nejběžnější je roční předplatné pro online přístup. Domovská stránka však umožňuje vyhledání tématu podle klíčových slov, takže potenciální uživatel má představu, zda je jeho problematika v databázi zpracována. Pak si může zvolit ze 2 variant krátkodobého placeného přístupu, tj. pay-per-view nebo season ticket.

Integrace zásad praxe založené na důkazu do výuky pediatrie : pohled pedagoga a informatika

Od akademického roku 2005/6 probíhá na Lékařské fakultě Univerzity Palackého v Olomouci výuka pediatrie integrovaným způsobem ve 4-týdenních blocích. První tři týdny formou seminářů na vybraná témata z dětského lékařství spolu s výukou u lůžka pacienta v malých skupinách (4–5 studentů s odborným asistentem), kdy student má možnost seznámit se s celým spektrem nemoci dětského věku (obecná ambulance, specializované ambulance, JIRP, pooperační oddělení, jednotka intenzivní hematologické péče, kojenecké oddělení a oddělení větších dětí). Semináře slouží studentům k získání základních informací o patofyziologii, symptomatologii, diagnostice a léčbě nejčastějších onemocnění dětského věku. Z pohledu praxe založené na důkazu se jedná o vytváření znalostní databáze všeobecných klinických poznatků, které umožňují řešit obecné otázky týkající se charakteru nemoci, jejich diagnostiky a léčby („background“ resp. „general questions“).

Jeden ze seminářů je věnován vyhledávání informací pro pediatrii založenou na důkazu s přihlédnutím k informačním zdrojům, metodice vyhledávání a kritickému hodnocení publikací dle pyramidy důkazu (Obrázek 1) a jejich uplatnění při vytváření klinických rozhodnutí pro daného pacienta. Velký důraz je kladen na správnou formulaci zodpověditelných klinických otázek ve tva-

ru PICO (P = patient, I=intervention, C=comparison, O=outcome). Tyto typy specifických otázek (tzv. „foreground“ resp. „specific“ orientované na konkrétního pacienta a jeho problém) umožňují studentům vžít se do své budoucí profesní role. Zatím si osvojují modelová řešení jak správně přistoupit k pacientovi, získat informace o jeho zdravotním stavu, dobře ho vyšetřit a určit ten nejlepší diagnosticko-léčebný postup nejen na základě svých vědomostí, ale rovněž pomocí všech dostupných zdrojů lékařských informací. [8] Tento model si student prakticky ověří při zpracování konkrétního pacienta formou kazuistiky [9] pod vedením pedagoga a s možností využít konzultací jednotlivých odborníků, podílejících se na péči o daného pacienta (oborová integrace). Samotná příprava prezentace kazuistiky probíhá formou samostudia; k dispozici je studijní počítačová zóna s non-stop provozem, přístupem k databázím, plnotextovým zdrojům a asistencí personálu lékařské knihovny. V průběhu 2.–4. týdne probíhají prezentace jednotlivých kazuistik v rámci skupiny, kterých se účastní vždy jeden z asistentů Dětské kliniky a pracovník knihovny.

Struktura kazuistiky:

- popis případu:
 - anamnestické údaje, získané od rodičů, pacientů resp. ze zdravotnické dokumentace;
 - fyzikální vyšetření;
 - interpretace laboratorního a zobrazovacího vyšetření;
 - diagnosticko-léčebné závěry,
- formulace specifické klinické otázky (PICO) s orientací na daného pacienta a vyhledání relevantních publikací na základě standardizovaného formuláře,
- analýza vyhledané literatury s ohledem na design studií a relevantnost obsahu k položené otázce,
- syntéza získaných literárních informací a aplikace na referovaného pacienta,
- závěr v podobě „poselství do praxe“ – co si z daného případu zapamatovat pro budoucí povolání.

Během prezentace kazuistiky se interaktivně zapojují do komentování případu pedagog, informatik i jednotliví studenti ze skupiny.

Kritéria hodnocení kazuistiky:

- zvládnutí a pochopení odborného tématu,
- kvalita položených otázek (formát PICO, zodpověditelnost,
- správnost interpretace literárních informací (design studií, počty pacientů, homogenita studií, praktické klinické využití výsledků),
- vyváženost popisu případu s diskusí a přehledem literatury,
- formální úroveň prezentace včetně odkazů na použitou literaturu a úpravu citací.

Studenti mají možnost na svých kazuistikách dále pracovat a transformovat je pod odborným vedením do podoby webových tutoriálů, které jsou po recenzi publikovány na volně přístupném výukovém portálu LF UP v Olomouci (<http://noe.upol.cz>). Evaluační této formy výuky ze strany studentů je vesměs pozitivní, zejména je možno konstatovat zvýšení motivace a zájmu o budoucí povolání lékaře. Tyto závěry jsou v souladu se zahraničními poznatky o úloze kazuistik v pregraduálním i celoživotním medicínském vzdělávání [10].

V průběhu 4. týdne výuky pediatrie se studenti účastní v malých skupinách denního provozu kliniky v roli sekundárního dětského lékaře pod dohledem zkušených pediatriů, včetně velkých vizit a funkcí nemocničního informačního systému. Velký důraz je kladen na osvojení komunikačních kompetencí s dětským pacientem a jeho rodiči. Studenti jsou vedeni k smotatnosti a odpovědnosti, ale zároveň k týmové spolupráci v duchu vzájemného respektování a tolerance.

Vzhledem k problému non-compliance u našeho pacienta jsme prakticky využili výsledky studie Deter et al. (2007), jejímž cílem bylo zjistit vliv psychoterapie na omezení potřeby léčebné péče u pacientů s Crohnovou chorobou. Podrobný postup kritického hodnocení je popsán v následujícím oddílu.

Kritické hodnocení studie

Po nalezení studie odpovídající zadání PICO otázky ještě není vyhráno. Než se zdravotnický pracovník rozhodne využít studii ke svému klinickému rozhodnutí, musí ji podrobit kritickému zhodnocení. Dává to smysl, slepě věřit něčemu jen proto, že to na nás „vypadlo“ z vyhledávače po zadání těch správných slov, by bylo krátkozraké.

To, čemu se říká critical appraisal, je vlastně kombinací selského rozumu a trochy aplikované klinické epidemiologie. Klinik nemusí být expert na epidemiologii a biostatistiku, ale měl by rozumět dostatků základních pojmů a být schopen je aplikovat v praxi, aby mohl kvalifikovaně vyhodnotit relevantnost čteného textu. Základní otázka zní: „Je tato studie dost dobrá?“, ale „Je tato studie dost dobrá na to, abych ji použil jako odpověď na mou klinickou otázku (PICO)?“

Ten, kdo se pohybuje v akademickém prostředí, případně sám studii provádí, bude mít lepší výchozí pozici, než ten, kdo je v pozici „spotřebitele vědy“. Nicméně pokud má být EBM pro pacienta opravdovým přínosem, nesmí být akademickou kratochvílí, ale musí se dostat do každodenní praxe, musí se stát nástrojem klinických lékařů a zdravotníků. Proto existuje celá řada nástrojů a postupů s cílem usnadnit lidem bez epidemiologického zájmu hodnocení a správnou interpretaci biomedicínských studií. Jedná se často o mnemotechnické pomůcky, formuláře, které provedou čtenáře studií tak, aby nevynechal žádné důležité kritérium. Nejsou stoprocentní, nejsou univerzální, selský rozum opět nesmí být nahrazen robotickým odškrtnutím položek seznamu. Tyto nástroje ale poskytují nějakou strukturu a systém, který umožňuje praktické provádění kritického hodnocení v podmínkách časové tísně, která je hlavní překážkou praktické aplikace zdravotní péče založené na důkazu (evidence based healthcare – EBHC).

Které nástroje jsou tedy k dispozici?

- Jedním z prvních kroků je přesvědčit se, zda design studie odpovídá zadané otázce. Pokud vyhledáváme například informace o prognóze či přežívání, bude hledaný typ studie jiný, než v případě, že se naše otázka týká léčby či třeba ekonomických faktorů. Dobrým vodítkem jsou zde Oxford Levels of Evidence (stupně důkazu) z Oxford Centre for Evidence Based Medicine (CEBM) (<http://www.cebm.net/index.aspx?o=1047>). Systém rozděluje kvalitu důkazů do 5 stupňů, dle vhodnosti designu a kvality provedení.

- Populární pomůckou je systém RAMMBO (též někdy RAAMBO), což je mnemotechnická pomůcka pro Representativeness – Allocation – Maintenance – Measurement (Blinded, Objective) [11]. Jedná se o základní požadavky na relevantnost studie – reprezentuje studovaná populace pacienta, kterého se týká moje klinická otázka? Pokud ne, dají se informace zobecnit? Jak byla populace vybrána? Odpovídá celkové populaci? Jak velký je bias? Podobně potom alokace (randomizace, stratifikace), ztráty ze sledování (obecně se považuje za přijatelné do 20 %, ale záleží na daných okolnostech, důvodech ztrát a jejich rozložení), objektivnost měření, přítomnost zaslepení. Všechny tyto body mají za úkol ujistit se, že studie neobsahuje zásadní bias či chybu, kvůli které by přestala být pro naši otázku relevantní.
- Podobnou formou jsou formuláře CASP (Critical Appraisal Skills Programme), které koncept RAMMBO rozvádí do několika otázek, každá má uvedenu „nápopovědu“ na co se zaměřit. Výsledkem je určité „vy-svědčení“ studie, které nám pomůže se rozhodnout,

zda jsou výsledky pro naši situaci validní. Online přístup je na: <http://www.phru.nhs.uk/Pages/PHD/CASP.htm>.

- Dobrým zdrojem informací jsou kromě stránek CEBM i stránky novozélandského centra EpiQ (<http://www.health.auckland.ac.nz/population-health/epidemiology-biostats/epiq/>), kde je možné si stáhnout předem vytvořené nástroje pro hodnocení studií (například systém GATE, umožňující grafickou analýzu číselných údajů z textu).

V případě našeho konkrétního pacienta s Crohnovou chorobou bylo obtížné najít studii, která by přesně odpovídala PICO otázce. Existuje poměrně málo novějších studií, které řeší otázky nespolupráce pacienta při léčbě (non-compliance, non-adherence) a význam psychologického poradenství pro udržení remise onemocnění. Pojďme si na příkladu této studie projít velmi stručně dříve zmíněné RAMMBO. Hned prvním problémem této studie bude v našem případě ono R jako reprezentativnost. Ve studii byli jen pacienti starší osmnácti let,

Případová studie

Ukázka zpracované multimediální kazuistiky na téma
„Léčba Crohnovy choroby u adolescenta“.

Autorka:	Petra Langerová, 5. ročník všeobecného lékařství
Oborné vedení práce:	Doc. MUDr. Jiřina Zapletalová, Ph.D. Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
Technická asistence:	Mgr. Jarmila Potomková, MUDr. Jan Strojil, Ing. Martin Volmut
Pracoviště:	Dětská klinika
Copyright:	LF UP v Olomouci

Pacient

Jakub, 16 let; vedený v odborné gastroenterologické ordinaci Dětské kliniky LF UP a FN Olomouc pro Crohnovu nemoc.

Definice	Rodinná anamnéza
Prevalence	Osobní anamnéza
Incidence	Diagnóza základního onemocnění
Etiologie a patogeneze	Nynější onemocnění
Klinický obraz	Průběh hospitalizace
Terapie	

Poslední ze série rozhovorů s pacientem potvrdil domněnku o non-complianci v léčbě, která byla jednou z hlavních příčin recidivy základního onemocnění.

Diskuze

Otázka: Může psychologická terapie u adolescentního pacienta s Crohnovou chorobou přispět k řešení problému non-compliance ?

Konstrukce otázky ve formátu „PICO“

- P (pacient/problém/populace): Crohnova choroba u adolescenta
- I (intervence): psychologické poradenství a terapie pro řešení non-compliance
- C (comparison–srovnání): terapie bez psychologické podpory
- O (outcome–výsledek): compliance

Výsledek literární rešerše

- Deter HC. et al. Psychological treatment may reduce the need for healthcare in patients with Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2007;13(6): 745–752.
- Kuchenhoff J. Biopsychosoziale Wechselwirkungen im Krankheitsverlauf des Morbus Crohn. *Z Psychosom Med Psychoanal.* 1995;41(4):306–28.
- Tsujikawa T et al. Clinical importance of n-3 fatty acid-rich diet and nutritional education for the maintenance of remission in Crohn's disease. *J Gastroenterol.* 2000;35(2):99–104.
- Nordin K et al. Health-related quality of life and psychological distress in a population-based sample of Swedish patients with inflammatory bowel disease. *Scand J Gastroenterol.* 2002 Apr;37(4):450–7.

Základní údaje o analyzované studii

Název:	Psychological treatment may reduce the need for healthcare in patients with Crohn's disease.
Zdroj:	Inflamm Bowel Dis. 2007 Jun;13(6):745–752.
Autoři:	Deter HC et al.
Design:	Randomizovaná, prospektivní kontrolovaná studie, trvání 24 měsíců
Pacienti:	108 (71-intervenční skupina / 37-kontrola), ztráta subjektů 36%, věkové rozmezí: 18–55 let.
Metoda:	Měřítkem čerpání zdravotní péče byla délka hospitalizace a pracovní neschopnosti.
Intervence:	Psychodynamická psychoterapie a relaxační trénink.
Výsledky:	

Délka hospitalizace u skupiny s psychoterapií se zkrátila z 23,9 dnů na 21,4; pracovní neschopnost se snížila ze 110 na 58,6 dnů. Nedošlo však ke statisticky významnému snížení indexu aktivity choroby (CDAI), indexu deprese (BDI) a úzkosti (STAI), ani k průkaznému zvýšení kvality života související se zdravím. Přesto psychologická léčba vede k výraznému snížení potřeby čerpání zdravotní péče; jedním z možných mechanismů je zlepšení compliance u pacientů s psychoterapií.

našemu pacientovi bylo 16 let. Je to dobrý příklad na demonstraci postupu – máme studii odmítnout jako irelevantní? Těžko, tím spíše, že žádnou studii provedenou na nezletilých jsme v tomto případě nenašli. Jde jen o to se kriticky zamyslet nad tím, zda můžeme výsledky bez velkého rizika chyby extrapolovat na našeho pacienta. Zde to jistě možné je.

Alokace byla provedena v poměru 2:1 (intervence:kontrola), randomizováno bylo 108 ze 488 pacientů, text práce podrobně vysvětluje důvody pro tento poměr a kritéria pro zařazení/nezařazení; určitým omezením například je, že byli zahrnuti jen pacienti, kteří měli v posledních dvou letech relaps choroby.

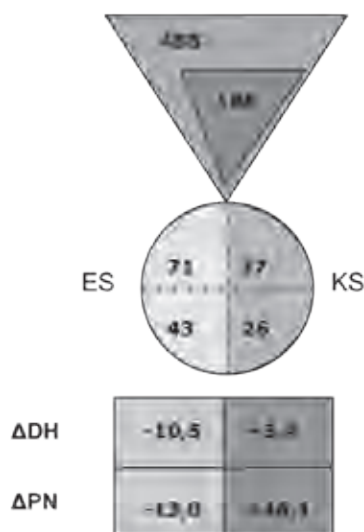
Ztráty byly ovšem poměrně vysoké, protože ze 108 pacientů nebylo vyhodnoceno 39 (tj. 36 %) pro nedostatek dat o hospitalizaci či nevyplnění dotazníků. Ztráty byly o 1/3 vyšší v exponované skupině. Autoři se ovšem staví k tomuto problému čelem, popisují charakteristiky „ztracených“ subjektů a uvádějí, že se významně nelišili od populace. Přestože tedy takto vysoké ztráty nesplňují požadavky na nejvyšší stupeň důkazu, autoři podnikli všechny kroky, aby minimalizovali možný bias.

Objektivita a zaslepení měření v tomto případě byly možné jen zčásti; tam, kde to bylo možné (hodnocení panelem odborníků), byla randomizace zaslepena, ale z pochopitelných důvodů nebylo možno zaslepit paci-

enty účastníci se psychoterapie. K hodnocení subjektivních dat (kvalita života, tíže příznaků) byly použity standardizované dotazníky.

Co však žádný standardizovaný nástroj nezachytí, je odborná věrohodnost a smysluplnost studie. Zde musí mít čtenář dostatek znalostí z daného oboru, aby poznal „zradu“ v designu, který může být z čistě epidemiologického hlediska perfektní. Nebyla například kontrolní skupina poddávkována? (oblíbený trik v head-on studiích srovnávajících dva léky), byly použity optimální vyšetřovací metody? byly při alokaci vzaty do úvahy relevantní prognostické faktory? apod.

Syntézou všech těchto kroků se potom dostáváme k závěru, zda je studie – přes své nedostatky aplikovatelná pro naši situaci. Žádný z kroků nelze absolutizovat; někdy je totiž kazuistika užitečnější, než velká randomizovaná studie, pokud se spíše týká našeho pacienta. Proto je potřeba nalezené zdroje kriticky hodnotit a neomezovat si zorné pole slepým následováním rigidních žebříčků. Znalost klinické problematiky, pochopení základů epidemiologie a řádná porce zdravého rozumu zajistí, že své klinické rozhodnutí založíme na nejlepším dostupném důkazu a pro pacienta tak zvolíme odpovídající péči dle EBM.

**Reprezentativnost?**

úzká kritéria výběru, problém zobecnění

Alokace? /Rozdělení do skupin

randomizace, ale více žen v ES

Attrition /Ztráty probandů

vysoké (36 %)

Měření?

Blinded – zaslepení nebylo možné

Objective – objektivní data od ZP

Obrázek 2: Grafické znázornění kritického hodnocení studie. Zkratky: ES – exponovaná skupina; KS – kontrolní skupina; ΔDH – změna počtu dnů hospitalizace; ΔPN – změna počtu dnů pracovní neschopnosti; ZP – zdravotní pojišťovna.

Závěr kazuistiky a doporučení

- U chronických chorob je problém non-compliance obzvláště zásadní.
- U adolescentů je komunikace a podpůrná psycho-terapie velmi důležitá, protože choroba představuje pro dospívajícího jedince zásadní zásah do jeho života, se kterým se jen velmi těžko sám vyrovnává.
- Použitá studie ukazuje, že psychoterapeutická podpora může zlepšit výsledky somatické léčby. Jak se ukázalo na případě našeho pacienta, psychologický přístup pomáhá odhalit příčiny selhání terapie.
- Tato studie přinesla v daném okamžiku nejlepší dostupný publikovaný důkaz, podporující použití psychoterapie u pacientů s Crohnovou chorobou.

Kde hledat inspiraci pro přípravu multimediálních kazuistik?

Prostředí Internetu nabízí řadu možností pro srovnání úrovně zpracovaných kazuistik z různých oborů klinické medicíny [12–17]. Podrobným studiem této oblíbené a osvědčené edukační formy zjistíme, že ne vždy jsou zveřejněné případy v souladu s principy medicíny založené na důkazu a doplněny kriticky zhodnoceným přehledem literatury. Nakladatelství British Medical Journal Group nabízí kvalitní produkt pod názvem BMJ Learning [18]. Jedná se o interaktivní, multimediální webové stránky, určené nejen studentům medicíny, ale všem zdravotnickým profesionálům, kteří si celoživotně zvyšují svou kvalifikaci. V současné době je zveřejněno více než 300 online případových studií s bohatou obrazovou dokumentací, videosekvencemi, testovými otázkami a možností zobrazit správná řešení. Databáze patří do kategorie placených zdrojů, ale určitá část je volně dostupná na základě bezplatné registrace.

Závěry

Pro pedagogy:

V podmínkách informační společnosti je nutné obohatovat tradiční způsob výuky klinických předmětů o principy medicíny založené na důkazu. Přesto jsme přesvědčení, že student i pedagog se musejí setkávat u lůžka pacienta (tzv. „bedside teaching & learning“). Předpokladem moderního pedagogického procesu je umění aplikovat základní znalosti a dovednosti studentů na konkrétním případě. Pro tento účel považujeme za ideální kazuistiku založenou na důkazu, tj. integraci všeobecných diagnosticko-terapeutických znalostí s nejlepšími dostupnými publikovanými důkazy, v nichž hledáme odpověď na správně formulovanou specifickou otázku. Vhodnou motivací pro zlepšování práce s lékařskými informacemi jsou časopisecké kluby („journal clubs“), kde si učitelé na modelových studiích ověřují správnou metodologii analýzy studií.

Pro informatiky:

Významnou roli v zavádění základů medicíny založené na důkazu do výuky hraje zajištění přístupu ke kvalitním odborným informacím, vzdělávání uživatelů v metodice vyhledávání nejlepších důkazů a zpracování prezentací případových studií. Nedílnou součástí této činnosti je zajištění zpětné vazby prostřednictvím evaluace, která slouží k případné modifikaci náplně a metodologie výuky.

Pro studenty

Naše 2leté zkušenosti s tímto typem výuky vyznívají převážně pozitivně. Studenti oceňují možnost samo-

statné práce s pacientem, hledání dosud nezodpovězených otázek souvisejících s konkrétními problémy pacientů a praktické uplatnění relevantních literárních pramenů. Jednou z mála stinných stránek je větší časová náročnost ve srovnání s tradičním způsobem výuky. Tento interaktivní proces je završen tvorbou e-learningových opor, již se účastní společně učitelé s informatiky a svými studenty. Je třeba zdůraznit, že jakkoliv dokonalý design webové prezentace nemůže nahradit kvalitu obsahu a práci s odbornými informacemi.

Literatura

- [1] Jarolímková A., "Evidence based medicine a její vliv na činnost lékařských knihoven a informačních středisek", Národní knihovna, vol. 15, pp. 75–78, 2004.
- [2] Cochrane A.L., "Effectiveness and efficiency: random reflections on health services", Nuffield Provincial Hospitals Trust: London, 1972.
- [3] Guyatt G., "Evidence based medicine", ACP Journal Club, vol. 114, pp.A–16, 1991.
- [4] Porzsolt F. et al., "Evidence-based decision making—the six step approach", Evidence-Based Medicine, vol. 8, pp. 165–166, 2003.
- [5] Evidence based health care teachers and developers. [Online] Available: <http://www.ebhcc.org>
- [6] "Europe 2002: Quality criteria for health related websites", Journal of Medical Internet Research vol. 4, pp. e15, 2002.
- [7] Conn V.S. et al., "Beyond MEDLINE for literature searches", Journal of Nursing Scholarship, vol. 35, pp. 177–182, 2003.
- [8] Potomková J., "Kazuistika založená na důkazu", Pediatrie pro Praxi, vol. 5, pp. 213, 2004.
- [9] Mihál V., "Proč a jak psát kazuistiku", Pediatrie pro Praxi vol. 4, pp. 149–151, 2003.
- [10] Kearley K., "The 6 steps of evidence-based medicine: action plans and changing clinical practice through journal clubs", Evidence-Based Medicine, vol. 12, pp. 98–100, 2007.
- [11] Jackson R. et al., "The GATE frame: critical appraisal with pictures", Evidence-Based Medicine vol. 11, pp. 35–38, 2003.
- [12] Clinical cases and images. [Online] Available: <http://clinicalcases.blogspot.com/>
- [13] Pediatric interactive clinical cases index. [Online] Available: http://www.medscape.com/index/section_1668_0
- [14] Journal of medical case reports. [Online] Available: <http://www.jmedicalcasereports.com/>
- [15] Bloodline.net. [Online] Available: <http://www.bloodline.net/case-report/>
- [16] Case reports in gastroenterology. [Online] Available: <http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=JournalHome&ProduktNr=232833>
- [17] Radiology case reports. [Online] Available: <http://radiology.casereports.net/index.php/rcr>
- [18] BMJ Learning. [Online] Available: <http://learning.bmj.com/international>

Poděkování

Tato práce vznikla za podpory Evropského sociálního fondu, rozpočtu České republiky, British Medical Journal Group a EBSCO Information Services.

04

ZMĚNA PARADIGMATU VZDĚLÁVÁNÍ A CHANGE IN THE PARADIGM OF EDUCATION

D. Bauerová

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (Ekonomická fakulta)

Abstrakt

Technologie Web 2.0 je tu – byla vytvořena a nabídnuta pro všechny vědní disciplíny. Nastoupil automaticky též „Learning 2.0“? Od středověkého lékařství bychom dodnes nepostoupili bez opuštění jeho paradigmatu v podobě předpokladu, že všechny nemoci mají své ložisko v krvi. Zvyšování kvality lékařství by znamenalo pouze hledání dokonalejších metod a forem pouštění žilou. Existuje paralela ve vzdělávání?

Klíčová slova

blended learning, blog, počítačem podporované učení se, týmové učení se, komunikace, kurz, digitální gramotnost, digitalizace, distanční vzdělávání, kritéria kvality vzdělávání, e-learning, lidské zdroje, informační a komunikační technologie, interaktivní učení se, znalosti, celoživotní učení se, metalearning, síť, otevřený globální dialog, otevřené učení se, paradigma, dovednosti, tutorování, virtuální třída, World Wide Web

Abstract

The Web 2.0 technology is here – it has been created and offered to all branches of science. Has 'Learning 2.0' come to the limelight automatically? We would not have made any progress from the medieval medicine if we had not abandoned its assumption that all diseases have their focus in blood. Quality improvement in medicine would thus mean a mere search for superior methods and forms of blood-letting. Is there any parallel to education?

Keywords

Blended learning, Blog, Computer based Learning, Collaborative Learning, Communication technologies, Course, Digital literacy, Digitalisation, Distance education, Education, Education quality criteria, Education quality system, ELearning, Human resource, Human network, Information and communication technology, Interactive learning, Internet access, Knowledge, Learner, Life long learning, Management, Methodology, Metalearning, Modelling, Network, Open global dialog, Open learning, Paradigm, Pedagogy, School, Skills, Society, Student, System, Teacher, Teaching, tools, Training network, Tutoring, Virtual classroom, Web-based courses, World wide web

Úvod

Model jako obraz reality je vždy tvořen pouze JISTÝM ZPŮSOBEM, který odpovídá JISTÉ ČASOVÉ PERIODĚ, a je přirozené, že se postupně vyvíjí. Děje se tak povětšinou cestou evoluční, avšak čas od času dochází ke změnám revolučním, jež přinášejí změny v kvalitativní struktuře. Východiskem pro každou realizaci změny kvality je správné vyhodnocení stupně vyčerpanosti systému základních domněnek a předpokladů, na nichž je dosavadní stupeň vědní disciplíny postaven.

Změny, jež přinášejí informační a komunikační technologie (dále ICT), jsou na tolik převratné, že v nejedné vědní disciplíně je hledán tzv. „nový model“. Těž v oblasti vzdělávání je voláno po odklonu od autoritativního modelu učení kontrolovaného pedagogem k procesům METALEARNINGU a k modelu postavenému na dovednostech učít SE [2].

S nástupem nového modelu vzdělávání nabývá přirozeně na aktuálnosti hledání možnosti HODNOCENÍ KVALITY jeho realizace. Nestačí již nadále hodnocení v rámci dosavadní škály. S revolučními změnami se mění kvalita a musejí vznikat škály nové, nová kritéria. Etablování nového KRITERIÁLNÍHO SYSTÉMU pro hodnocení kvality vzdělávání je vynucováno PŘEKRAČOVÁNÍM HRANIC dosavadních principů, jež se stávají s nadvládou nových technologií svazující a brání dalšímu rozvoji v souladu s možnostmi.

1. Paradigma a revoluční změny

Paradigma dle T. S. Kuhna je souhrn základních domněnek, předpokladů, představ dané vědní disciplíny v určité časové periodě. Paradigma tvoří platformu pro vytváření obrazu reality a konstrukce jejího modelu, platformu, na jejímž základě vnímáme realitu JISTÝM ZPŮSOBEM. Ke zvrátům ve vědě dochází po určité době tak, že DOSAVADNÍ PARADIGMA SE VYČERPÁ.

1.1. „Myšlení vně klece“

Jako obecně užívané rčení pro pochopení principu paradigmatu lze uvést „myšlení VNĚ klece“. Myšlení uvnitř vymezeného prostoru je analogií pro tzv. normální vědu v označení podle Kuhna. Nahromadí-li se ve vědní disciplíně mnoho anomálií, tj. nevyhovujících odpovědí na otázky vědy, objevuje se impuls pro opuštění vymezeného prostoru – vystupuje potřeba hledání nového paradigmatu. Po dokončení tohoto procesu znovu nastává období tzv. normální vědy.

1.2. Čas ke změně paradigmatu

Nahromadění kvalitativních rozporů v podobě nevyhovujících odpovědí přináší diskuse o tom, co má být nově pozorováno a vědecky zkoumáno, jaké typy otázek mají být pokládány, v jaké struktuře a jak mají být získané výsledky vědeckých bádání interpretovány. Kuhn ve „Struktuře vědeckých revolucí“ v definici paradigmatu uvádí: „...jak má být experiment veden a jaké vybavení je pro uskutečňování experimentu k dispozici...“.

V roce 1900 Lord Kevin famózně oznámil „Nyní již ve fyzice neexistuje nic k objevování. To, co zůstalo, umožňuje jen precizování dosavadního.“ O pět let později Albert Einstein publikoval teorii relativity a předložil nová pravidla, jež Newtonovu mechaniku redukovala na speciální případ nové teorie.

2. Jsou ICT revoluční silou, jež si vynucuje změny paradigmat?

Vyslovená otázka budiž nyní jedním z impulsů pro překračování přežitých omezení, ve vzdělávání nevýmaje. Ano, také vzdělávání je zajištěno novými převratnými nástroji v podobě nových generací ICT. Dokážeme však tyto nástroje uchopit a využít jich k překračování vžitých standardů a k vykonávání činností jinak než dříve? Pouze pokud vystoupíme z klece představované modelem „třídy a učebnice“. Bez pochopení omezení jejich stěn jde o pouhé hledání elektronických analogií dosavadních principů ve smyslu nekonečného precizování modelu, jež je již překonán. Dosavadní model je brzdou, neboť neumožňuje opouštět prostor starého myšlení, jež patřilo k době bez ICT. Pozor, uvedené neznamená, že se přežilo F2F vzdělávání s osobním kontaktem! Jde naopak o upozornění na skutečnost, že metodologie vzdělávání – ve formě prezenční stejně jako distanční – musí s přítomností ICT počítat a využívat je k vytváření a zařazování nových metod a forem procesu vzdělávání (se)!

2.1. Princip sdílení

Zdá se, že globální kritérium pro hodnocení nové kvality, nadřazené a zahrnující mnoho kritérií dílčích, se odvíjí od schopnosti SDÍLET, otázkou je však CO! Starý kritériální systém hodnotil kvalitu vzdělávání na základě schopnosti sdílet PROSTOR A ČAS. Toto ICT dokázalo vyřešit přímo šalamounsky – prostor a čas sdílejí i nesdílejí. Nejsme na stejném místě, a přesto jsme, zdá se, že nekomunikujeme ve stejném čase, a přesto tomu tak je! Sdílení prostoru a času již není pro hodnocení kvality vzdělávání rozhodující, tj. opouští kritériální systém. Co se děje na jejich místo?

2.2. Sdílení prostoru a času je nahrazováno sdílením myšlenek

Učitel uvolňuje své místo v centru dění studujícím. To samo o sobě by vedlo ke kolapsu. Zde je ostatně základní příčina, proč je řadou vzdělávatelů myšlenka opouštění tradiční role pedagogů zavržována – nelze přece popírat úlohu akademiků! Kolaps by však nastal pouze při zavádění „jednoho bez druhého“. Co je tím druhým?

Nelze zbavit učitele jeho role a nadále předpokládat, že dostačující v procesu vzdělávání je sdílení prostoru a času, jež je podstatou starého modelu „třídy a učebnice“. Pedagog nově vytváří (za všudypřítomné ICT) prostředí, jež umožňuje SDÍLENÍ MYŠLENEK! Sdílení myšlenek všech zúčastněných, tj. nikoliv lineárně od pedagoga ke studujícím, resp. zpět do centra, ale více méně rovným dílem všech, tj. v SÍTĚVÉM USPOŘÁDÁNÍ ROLÍ. Ten chaos nelze zvládnout!? Ano, se starými nástroji nelze. ICT si však hravě poradí! Avšak za přítomnosti pedagoga – v jeho nové roli! A že ta role – po sestoupení (akademika) z pódia – je nedůstojná? Naopak, vždyť na tom, jaká myšlenka je přijímána, závisel osud lidstva v ne jedné dějinné etapě. Nová role vzdělávatelů je fatálně zodpovědná ve své

motivační roli, bok po boku s atmosférou celoživotního vzdělávání (se).

3. Kritéria kvality vzdělávání

Potvrzením toho, že vymezený prostor v oblasti vzdělávání je nedostačující, je obecná bezradnost při hodnocení kvality eLearningu a web-based vzdělávání. Objevují se pochybnosti o dosud existujícím systému, postupně začíná být jisté, že hodnocení dle zavedeného kritériálního systému „nesedí“ a že jeho pouhé precizování je prací téměř zbytečnou. Co může být lepší známkou toho, že nastupuje změna kvality, že impuls pro změnu paradigmatu je tu?

Co je rozhodující pro hodnocení kvality nového modelu vzdělávání, jaké kategorie kvality jej charakterizují? Na zcestí lze sejít úvahami, že dříve bylo hodnoceno F2F („face to face“, tj. prezenční) vzdělávání, zatímco nyní chceme hodnotit online vzdělávání. Nikoliv, nástup ICT změnil, resp. změnil, vzdělávání ve všech jeho formách! Konstatování, že „kritériální systémy pro hodnocení kvality F2F a online vzdělávání se příliš neliší“, je projevem snahy hodnotit stále stejný model vzdělávání – třídy, učebnice, učitele. „Nové hodnocení“ se v tom případě naprosto chybně REDUKUJE NA POUHÉ HODNOCENÍ KVALITY PŘENOSU INFORMACÍ – dříve osobní, dnes s využitím internetu.

3.1. Nástup nové kvality se týká bez rozdílu všech forem vzdělávání

Internet a technologie s ním spojené jsou tu, jsou naši součástí. Informační a komunikační technologie ovlivňují všechno naše bytí, někde více, jinde méně, někoho více, jiného méně, někdy více, jindy méně, ale každého, všude a stále. Ovlivňují kvalitu života jedince tím, že jich využívá, ale rovněž naopak jejich absenci. Vzniká nebezpečí prohlubování propasti. Otázka nezní, zda (eLearning) ano, problém je v tom jak, jakými prostředky, s jakými důsledky, s jakou kvalitou.

Jak již bylo řečeno, snaha srovnávat změny ve F2F na jedné straně a online vzdělávání na straně druhé jen potvrzuje nepochopení role informačních a komunikačních technologií. To, co je potřeba hodnotit, je vzdělávání PŘED A NOVĚ PO nástupu ICT, tj. vzdělávání bez a se službami (a nadvládou!) ICT. Kvalitativní změnu prodělává obojí – F2F stejně jako online, dokonce jejich směr, označována jako blended learning! Vzdělávání – jako ostatně celou společnost – zasáhla NOVÁ KVALITA a ji nutně doprovází nový kritériální systém pro její hodnocení.

3.2. Proč nestačí křída a tabule?

Nejde o to, zda je nebo není vyučováno elektronickou cestou. Tak se dnes prostě učí. Podstatné je to, CO a jakou metodologií SE studující učí. Je jedno, zda prezenčně, distančně nebo jejich kombinací.

Při nepochopení předchozího by se mohlo zdát, že s křídou a tabulí vystačit lze – psát i číst je možno dokonce pohodlněji bez použití elektronického záznamu. Co však lze mnohem hůře, je vyhledávat informace. I to by snad mohlo být srovnatelné, kdybychom připustili, že jsme uprostřed věhlasné „kamenné“ knihovny s dokonalým vyhledávacím systémem. Přesto nutně tento starý systém začne zaostávat. Proč? V nalézání odpovědi je jádro chápání revolučnosti změn, jež přinesl ICT. Takže – proč? Patrně je to tím, že s křídou, tabulí a v uzavře-

né knihovně nelze dostatečně KOMUNIKOVAT, sbírat INTERAKCI, vést OTEVŘENÝ GLOBÁLNÍ DIALOG (ve virtuální světové síti), přijímat či pouze zvažovat znalosti ostatních a reagovat na ně.

3.3. Nový kritériální systém vyžaduje nová východiska

Základem postupu vpřed je správné vymezení předmětu zájmu, tj. správná identifikace toho, co je nové, co chceme srovnávat se starým. Pro nacházení nových kritérií je dobré si povšimnout, k jaké došlo změně v terminologii – před nástupem ICT tu byl „teaching“ a nyní „eLearning“! Nový termín se skládá ze dvou částí – „e“ a „learning“. Zdálo by se, že jádrem posunu k nové kvalitě je „e“, ale není tomu tak. „E“ je pouze technologický nástroj, který kvalitativní změny umožňuje, ba přímo diktuje, ale nevytváří je. Vliv na strukturu systému a potažmo na hodnocení jeho kvality má odklon od „učení“ směrem k „učení se“! Proto neslyšíme „eTeaching“, ale „eLearning“! Toto též realizujeme! Při hodnocení úspěšnosti, kvality nehodnotíme, jak učí učitelé, ale jak SE UČÍ studující! ZNÁMKOU KVALITY NOVÉHO PROCESU JIŽ NENÍ SCHOPNOST DOBRĚ UČIT, ALE VYTVOŘIT PODMÍNKY PRO KVALITNÍ UČENÍ SE. V centru dění přestává být pedagog, na jeho místo do středu zájmu se dere student! Předmět hodnocení je diametrálně odlišný, odlišný musí být kritériální systém!

4. Nové paradigma vzdělávání

Nově není důležité dbát tolik o kvalitu toho, „co má dělat pedagog, aby naučil“, ale naopak „co má dělat student, aby SE naučil“!

Se vstupem ICT je vynucováno opouštět standardní model teorie vzdělávání. Dosavadní paradigma vzdělávání představované „mudrcem na scéně“ začíná být s příchodem ICT vyčerpáno, selhává. Ve středu dění přestává být učitel (teacher-centered model) a na jeho místo nastupuje STUDUJÍCÍ JAKO NEOPAKOVATELNÁ INDIVIDUALITA (STUDENT-CENTERED MODEL).

Centrem procesu vzdělávání je jedinec, jež je vnějšími okolnostmi MOTIVOVÁN se vzdělávat. Současně je mu vnějšími okolnostmi propojenými zejména s rozvojem ICT vzdělávání zpřístupňováno a umožňováno po celý jeho život. Student je v centru dění, jehož cílem je intenzivní SDÍLENÍ MYŠLENEK. ICT jsou pouze nástrojem k tomu, aby sdílení myšlenek mohlo být kvalitní, aby zohledňovalo bezpočet pohledů, umožňovalo bezprostřední reakce, vstupy z rozličných kulturních prostředí apod.

4.1. Lidské zdroje

Jsou hledány odpovědi na otázky, jak zajistit pro nový proces vzdělávání ty nejlepší podmínky, jak zajistit podporu nejen technologickou, ale též lidskými zdroji. Technologie, v současné době rozvojem Web 2.0, proces spouštějí, lidé však možnosti technologií teprve následují. Role účastníků v novém modelu vzdělávání se liší od těch minulých. Činnosti všech se dále soustředí na ZVÝŠOVÁNÍ MOTIVACE JEDINCE CELOŽIVOTNĚ SE VZDĚLÁVAT. Díky novým technologiím je mu to pouze umožňováno.

4.2. Dialog

Kvalitní dialog vedený multikulturní komunitou byl bez existence ICT podmíněn světovou exkluzivitou vzdělávací instituce. Čím proslulejší univerzita, tím kvalitnější, globálnější dialog uvnitř komunity je veden a stává se katalyzátorem výjimečnosti a kvality vzdělávání.

Co umožňují ICT generace Web 2.0? DIALOG – OTEVŘENÝ, GLOBÁLNÍ – ten sestupuje z výšin vybraných exkluzivních univerzit ke komukoliv, kdo je dostatečně MOTIVOVÁN k tomu, aby jej vedl! A vzdělával se. Po celý svůj život!

4.3. Síťová struktura vazeb

Nástup otevřeného globálního dialogu z principu POPÍRÁ LINEÁRNÍ STRUKTURU činností a zpětné vazby dosud uplatňované ve vzdělávacím procesu. Jedinci jsou stále více propojeni a na významu ztrácí výjimečná pozice původní autority. Tou se v jednotlivých fázích procesu stávají další, nastupuje SÍŤOVÁ struktura vazeb. Pedagog však není vytěšňován! Nejen, že je nadále součástí síťového propojení, navíc však v roli náročnější a nepostradatelnější než dříve – v roli usměrňovatele jednotlivých individuálních cest vědění.

4.4. Vnitřní motivace kontra nepřiměřené řízení práce studujících

Často jsou technologické možnosti ICT využívány ke stále dokonalejšímu řízení práce studujících ve smyslu programového učení. Zde však jde spíše o jejich zneužívání. Nutno se smířit s tím, že síťovou strukturu je nemožné mít pod striktní kontrolou. Navíc by bylo omylem považovat kontrolu nad prací studujících za prioritou.

Bez kontroly však lze lehce sejít na scestí. Zde je zodpovědnost instituce, společnosti – najít dostatečně včas nová adekvátní kritéria kvality respektující význam a postavení vnitřní MOTIVACE v novém modelu vzdělávání.

Ze starého modelu je nadále nesprávně uplatňována nepřiměřená nadvláda nad prací studujících. Mnoho energie je kontraproduktivně věnováno jednak ŘÍZENÍ práce studujících a jednak EVALUACI jejich vědomostí (znalostí a dovedností mnohem méně) zkoušením. Nově v modelu celoživotního vzdělávání (LLL) souvisí jedno i druhé s vnitřní MOTIVACÍ studujících – ta doplňuje až vytěšňuje na jedné straně striktní řízení jejich aktivit, na druhé též hodnocení jejich práce. Rozhodující při evaluaci výstupů již nadále není klasické zkoušení, ale hodnocení SPLNĚNÍ OČEKÁVÁNÍ STUDUJÍCÍCH, jež souvisí s jejich další uplatnitelností na trhu práce.

Pedagog se stále více stává managerem procesu vzdělávání, nelze proto zapomenout, na manažerskou pravdu, že „Posedlost kontrolou znemožňuje vývoj“. Jeden z největších expertů v oblasti rozvoje lidských zdrojů, Pepper de Callier [13], zdůrazňuje: „Syndrom Pygmalion v řízení znamená krátkozrakou víru, že vytvoříme dokonalé pracovní prostředí řízením činností realizovaných na mikroúrovni. Že budeme do nejmenšího detailu řídit, co a jak dělají podřízení. Místo toho, abychom stanovili vodítka, definovali očekávání. A pak nechali lidi, ať zapojí vlastní tvořivost a s její pomocí dosáhnou požadovaného výsledku.“ Zdá se navíc, že akademické prostředí spolu se vžitými zásadami vzdělávání ještě umocňuje dále zmíněné nebezpečí: „Tak jako puberta je

syndrom Pygmalion pouze přirozeným stadiem, kterým si projdou všichni ostřílení manažeři a vedoucí. Bohužel ne všichni z této fáze vyrostou.“

Jak daleko má k sobě rozvoj lidských zdrojů a vzdělávání? Není předchozí totéž jako požadování změny ve vztě zásadě vzdělávání v podobě pedagoga jako „mudrce na scéně“? Přijímání změny je vytvářením nového paradigmatu vzdělávání v podobě studenta v centru procesu.

4.5. Just-in-time education

Zbavíme-li se syndromu Pygmalion, získají studenti široký prostor pro konání aktivit, při nichž se budou vzdělávat. Vzdělávat pod cíleným usměrňováním autoritou a akceptováním (a využíváním) vlivů širokého spektra dalších účastníků sítě.

Jedním z praktických projevů přijímání nového je překonávání vztě PODMÍNKY PRO ZAHÁJENÍ procesu vzdělávání v podobě do detailu připraveného pracovního plánu, studijních materiálů, a jednotlivých kroků, včetně jejich alternativ. Cestou vpřed k novému modelu vzdělávání je osvobození od striktních daností a PŘÍPUŠTĚNÍ DOTVÁŘENÍ KURZU V ČASE JEHO BĚHU SAMOTNÝMI STUDENTY V ROLI AKTÉRŮ VZDĚLÁVÁNÍ!

4.6. Znalosti a dovednosti

Schopnost přetvářet informace ve znalosti je nepostradatelná. A kde jsou dovednosti? Po mnoho generací je voláno po větším propojení akademického vzdělávání s praxí. Odpovědi bývá umělé „dolepování“ kapitol, jež spíše než propojuje, jen přidává odstavce umělé používající terminologii vybrané praktické disciplíny.

V novém modelu vzdělávání je rozvoj dovedností podporován zcela přirozeně. Na začátku je vnitřní motivace jedince – identifikuje (sám, resp. s podporou autority), co potřebuje znát, aby mohl řešit vymezený úkol. Potřebují-li porozumět či řešit dynamiku v technické disciplíně, zdokonalím se v oblasti diferenčních a diferenčních rovnic, dostanu-li úkol vést workshop ke komunikačním dovednostem, budu principiálně postupovat stejně, avšak v jiné vědní oblasti. Pochopení uvedeného je směrem ke vzdělávání jako KOPII PRAKTICKÉ TVŮRČÍ práce současnosti, tj. za přítomnosti a nadvlády informačních a komunikačních technologií. Centrem vzdělávání v jeho novém modelu je DOVEDNOST VZDĚLÁVAT SE.

4.7. Metalearning kontra neadekvátní koncentrace na obsah

Konkurenční výhodou přestává být, co vím. Rozhodující je UMĚT, CO A JAK MUSÍM UDĚLAT PRO TO, ABYCH VĚDĚL(A). Z dlouhodobého hlediska přestává být důležité, co jsem se naučil(a), ale jak jsem toho dosáhl(a).

Ve společnosti, kde existuje všudypřítomná přístupnost k informacím, se vzdělávací aktivity musí koncentrovat na PROCES DOSAHOVÁNÍ A KONSTRUOVÁNÍ znalostí jedince z existujících explicitně daných informací a znalostí. Úsilí jedinců je koncentrováno na „TICHÉ POROZUMĚNÍ“ [10] lidem, jež kýžené znalosti a dovednosti mají. Je ono „tiché“ paralelou od učení k učení se?

Prvním úspěchem v překonávání lineární určených kroků v procesu vzdělávání je uplatňování principu „ukáž

mi, asistuj mi, ponech mě o samotě“. Zdá se však, že je nutno postoupit ještě dále. Jedinec v systému celoživotního vzdělávání se je ponechán sám sobě a své vnitřní motivaci nejen v procesu konání konkrétních aktivit, nýbrž rovněž PŘI VÝBĚRU AUTORITY (reálné či virtuální), která mu „ukáže“ a bude mu „asistovat“. Zde je snad kořen nebezpečí zakonzervování akademických daností.

5. Praktické zkušenosti ze vzdělávání postaveném na principu kopírování běžné tvůrčí práce dneška

Jaké aktivity jsou základem vědeckého bádání, psaní odborné stati? Dosahování cíle staví na základních dovednostech a znalostech jedince. Ten dále vyhledává, hodnotí, dává do nových souvislostí, konstruuje své nové myšlenky. Tím však nekončí. Nastupuje to, co dříve bylo nákladným luxusem a dnes je všudypřítomné – komunikace, interakce. Nové poznatky jsou předkládány k diskusi ostatním, jsou přijímány nové pohledy, ty jsou zapracovávány. Kvalita výsledku často kopíruje, jak kvalitního dialogu bylo dosaženo [10].

Vědec jde touto cestou automaticky, naučme studenty témuž a budou mít znalosti a dovednosti potřebné pro společnost, kde konkurenční výhodou je schopnost a dovednost celoživotně se vzdělávat! Vzdělavatelé budou na tolik úspěšní, na kolik se jim podaří zpřístupnit principy metalearningu ze sfér jejich přirozeného uplatňování – vědeckých pracovišť – do co nejnižších stupňů a vrstev vzdělávací soustavy.

5.1. Případové studie

Na Ekonomické fakultě VŠB-TU Ostrava je ve vhodných studijních předmětech přidělen týmům studentů jejich vlastní webový prostor v LMS Moodle. Důležité je, že v tomto svém týmovém „eLearningovém kurzu“ studenti získávají roli učitele i fyzicky, tj. mají právo zápisu. Vzdělávací prostředí, které znají ze strany studenta, jim rázem umožňuje poodhalit sílu technologie web 2.0. Praktikuji možnost participace přes webové rozhraní na komunikaci a týmové tvorbě díla se všemi důsledky z toho plynoucími. Podrobněji uvedeno na Přehledce kurzů a technických řešení v e-learningu při 4. ročníku konference o elektronické podpoře výuky, SCO'07, Brno 30.–31.5.2007.

Analogické principy jsou mnohem exaktněji zaváděny do vzdělávacího procesu na Technické univerzitě Košice pod názvem Trialogical Learning [1].

Závěr

Přechod na model vzdělávání ve smyslu LLL (Life Long Learning) je podmíněn přijetím nového systému základních předpokladů a pravidel vědní disciplíny. Centrem změn je odklon od lineární uspořádaného systému s učitelem v čele, tj. takového, kdy jako jediný z aktérů proces řídí, k síťovému uspořádání rolí. Aktivity jsou (všemi zúčastněnými) nově vyvíjeny dle potřeb studujících a s cílem podpory jejich práce, jejich učení SE. Novým úkolem učitele a vzdělávací instituce se stává TVORBA PROSTORU, RÁMCE PRO SDÍLENÍ toho, co se studující učí, pro rovnocenné sdílení myšlenek všech aktérů. Sdílený prostor je konstruován na principech síťového uspořádání vstupů a výstupů, celého systému a rolí v něm.

KRITERIÁLNÍ SYSTÉM pro hodnocení kvality vzdělávání je výrazně odlišný od dosavadního. Jednotlivá kritéria lze exaktně formulovat kopírováním výše naznačených změn shrnutých pod roušku změny paradigmatu vzdělávání.

Literatura

- [1] Babič F., Wagner, J.; Trialogical learning – new approach to education. ICETA 2007, 5th Int. Conference on Emerging e-learning Technologies and Applications, The High Tatras, Slovakia, September 6–8, 2007 (in appear)
- [2] Bauerová, D.: Větší pozornost než „e“ zasluhuje „learning“. Sborník příspěvků ELearn 2007, Žilinská univerzita v Žilině, ISBN 978-80-8070-645-6 (2007) 263–266
- [3] Bauerova, D. and Sein-Echaluce, M.L. Herramientas y metodologías para el trabajo cooperativo en red en la Universidad. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. N° 58, Volume 21(1), Pag 69–83. ISSN: 0213-8464. 2007
- [4] Bauerova, D. and Sein-Echaluce, M.L. Open dialog as a tool for university education, In: ITI 2007 Proceedings of the 29th International Conference on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia, June 25–28, 2007, IEEE Catalog Numer 07EX1589, ISBN 978-953-7138-09-7. ISSN 1330-1012, University of Zagreb, pp. 33–38/792.
- [5] Collis, B., & Moonen, J.: Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations. London: Kogan Page. ISBN Hardback: 07494 33728, Softback 07494 3371X (2001)
- [6] Dirckinck-Holmfeld, L., Sorensen, E.K., Ryberg, T., Buus, L.: A Theoretical Framework for Designing Online Master Communities of Practice. In Proceedings of the Forth International Networked Learning Conference (NLC2004) held April 5–7, at Lancaster University, UK. ISBN: 1-86220-150-1 (2004) 267–273
- [7] Dotson, T.: Why Johnny Won't Post. http://www.timdotson.com/instructor_files/collaboration.htm [2007/03/10]
- [8] Downes, Stephen. E-learning 2.0. <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>, National Research Council of Canada [20/4/2006]
- [9] Gil, J.J., Fidalgo A. & Sein-Echaluce, M.L.: The knowledge Networks as an Innovation to Improve the Quality of University Teaching. In: Proceedings of ED MEDIA 2004 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Lugano, Suiza (2004)
- [10] Jackson Norman, Exploring the Concept of Metalearning, Paper from seminar on MetaLearning, Middlesex University, Jan 2004, Downloaded from www.iclml.com, University of Surrey and UK Learning and Teaching Support Network Generic Centre [2007/05/20]
- [11] Oliver, R., Herrington, J.: Teaching and Learning Online. Centre for Research in Information technology and Communications Edit Cowan University, Western Australia, ISBN 0-7298-0513-1 paper, O-7298-0514-X pdf; 1 (2001)
- [12] O'Reilly, T. What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> [2006/11/09]
- [13] Pepper de Callier J., Cesta nahoru LII, Posedlost kontroly zneumožňuje vývoj; Hospodářské noviny, Kariéra. 30. 4. 2007
- [14] Zvacek, S.: Beyond Button Pushing. Integrating Technology Literacy into Our Teaching. What Makes an Online Course "Excellent?" University of Kansas, Lawrence. Online seminar VSB-TU Ostrava. <http://was.vsb.cz/mediasite/viewer/> [2007/03/10]

INFORMOVANÝ SOUHLAS A PRÁVA PACIENTŮ PŘI POŘIZOVÁNÍ VÝUKOVÝCH FILMŮ: SPECIFIKA DUŠEVNÍCH ONEMOCNĚNÍ

INFORMED CONSENT AND PATIENT RIGHTS IN FILM AND VIDEO MAKING: SPECIFICITY OF PSYCHIC DISORDERS

A.Žourková

Psychiatrická klinika LF MU v Brně

Abstrakt

Pořizování výukových filmů pro výuku psychiatrie je velmi cennou pomůckou apro demonstraci jednotlivých okruhů psychických poruch. Podepsání informovaného souhlasu je nezbytností, ale tento souhlas zahrnuje i náš příslib, že se nahrávka nedostane mimo naši kliniku a nebude zneužita. Setkáváme se však opakovaně se žádostmi z jiných fakult o zapůjčení výukových filmů, což nemůžeme vzhledem k informovanému souhlasu realizovat.

Klíčová slova

informovaný souhlas, práva duševně nemocných, výukové videofilmy

Abstract

Instructional film & video is a very valuable tool for teaching psychiatry to demonstrate different types of psychic disorders. Signature informed consent is necessary, comprising a promise that the record remains deposited in our department and will not be abused. There are many requests from other faculties to lend items from our video collection. Unfortunately, we cannot meet this demand according to the informed consent.

Keywords

informed consent, patient rights, videofilms

Využití nových informačních technologií ve výuce psychiatrie je velkým přínosem jak pro studenty, tak i vyučující. Jako jedněm z prvních pracovišť naší fakulty se nám podařilo zveřejnit webovou učebnici Obecná a speciální psychiatrie [1], která má i anglickou verzi, což naši zahraniční studenti, kteří někdy s obtížemi shánějí učebnice tištěné či jsou pro ně tyto učebnice příliš rozsáhlé, s povděkem akceptují. Forma učebnice v powerpointové prezentaci je rovněž výhodná v tom, že se soustřeďuje na klíčová slova a podstatné termíny, které je nutno v oboru znát a nezatěžuje studenty složitými definicemi.

Další cennou pomůckou pro výuku našeho oboru jsou výukové filmy, které demonstrují vyšetření pacienta a příznaky jeho onemocnění. Tuto formu využíváme již téměř 25 let, zpočátku jsme prezentovali nahrávky tehdejšího Výzkumného ústavu psychiatrického v Praze, nyní Psychiatrického centra Praha (PCP). Tyto nahrávky byly ještě černobílé a postupem času ztrácely na kvalitě, což vedlo k pořizování vlastních záznamů.

Od té doby se změnil přístup k duševně nemocným, neustále jsou zdůrazňována práva pacientů a zákonem je ošetřen přístup ke zdravotnické dokumentaci. Pacienti také nemusejí dát souhlas ke kontaktu s posluchači lékařské fakulty v rámci výuky. Zvýšil se počet studentů, takže pro pacienty narůstá zátěž opakované prezentace pro výukové účely, což mnozí z nich nesou obtížně a kontakt se studenty odmítají, nebo jej omezují pouze na určitý počet. Psychiatrická hospitalizace je poměrně dlouhá, na psychotických odděleních činí cca 42 dní, což znamená, že v rámci semestru má každý pacient šanci být prezentován minimálně 6x. Za této situace se možnost videoprezentace jeví jako optimální.

Problémem se však stává informovaný souhlas pacienta, bez nějž nemůže být videozáznam pořízen. Valná

většina pacientů se zdráhá tento souhlas podepsat, protože i přes akutní duševní onemocnění jsou si vědomi skutečnosti, že jejich nedobrá psychická stav bude dokumentován a opakovaně prezentován neznámým lidem. Zakrýt obličej či změnit hlas by nahrávku znehodnotilo, neboť i mimika, gestikulace a mluvený projev jsou nedílnou součástí psychiatrického vyšetření. Vždy záleží na umu lékaře, který videozáznam pořizuje, aby tyto obavy vyvrátil a pacientovi se osobně zaručil, že záznam nebude zneužit ani jej neuvidí nepovolané osoby. Také nám nutnost informovaného souhlasu znemožňuje natáčet akutní stavy s poruchou vědomí, kdy pacient není schopen informovaný souhlas podepsat. Tím je i limitována naše možnost pořídit záznamy některých syndromů, jako je letální katatonie nebo delirium. Natočit videozáznam a požadovat souhlas až po zlepšení pacientova stavu odporuje nejen lékařské etice, ale i právním normám. Častou otázkou kolegů z jiných oborů je otázka svéprávnosti (způsobilosti k právním úkonům) našich pacientů, ta však z valné části není problémem. Zbavení způsobilosti k právním úkonům vyžaduje diagnózu duševní poruchy, která není jenom přechodná, což se většiny našich pacientů netýká.

Text informovaného souhlasu, jak jej připravilo Právní oddělení LF MU a schválila porada proděkanů LF MU, uvádí:

„Souhlasím s pořízením videozáznamu mého vyšetření. Beru na vědomí, že videozáznam bude využíván pro výukové účely studentů Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně a při jeho pořízení bude zachována anonymita nemocného. Videozáznam bude archivován na Psychiatrické klinice LF MU v Brně za podmínek vztahujících se k uchování zdravotnické dokumentace.“

Podepsané informované souhlasy archivujeme na naší klinice a videozáznamy nejsou mimo naši kliniku užívány.

Popsaná situace ale nedovoluje zapojení do výměny výukových programů v rámci lékařských fakult naší republiky ani užívání posluchačů jiných fakult univerzit. Setkávám se opakovaně s žádostmi o svolení k zapůjčení výukových filmů i určitým nepřímým nátlakem, že v rámci projektu MEFANET bych měla videozáznamy uvolnit. Zatím nikomu nebylo dáno svolení a video filmy nebyly poskytnuty. Zajímavé byly případy posluchačů Filosofické fakulty a Fakulty sociálních studií MU, kteří žádali kopie záznamů pro své diplomové práce. Když jsem jim nabídla možnost filmy shlédnout na naší klinice pod mým dohledem, žádný z nich už neodpověděl. Vnucuje se otázka, zda šlo jen o zvědavost nebo opravdu o hluboký zájem o problematiku, který opadl s komplikacemi přístupu k nahrávkám. Tato zkušenost rozhodně nabádá k velké opatrnosti k nakládání s videonahrávkami.

Problém jsem konzultovala s kanceláří ombudsmana, kde bylo přijato stanovisko, že při stávajícím znění informovaného souhlasu skutečně nelze záznamy zapůjčovat, nedodržení by zakládalo žalobu pro neoprávněné nakládání s osobními údaji. Konzultace proběhla na zcela neformální úrovni, protože se s jejími pracovníky setkávám na konferencích, věnovaných psychiatrické problematice. Řešením je změna znění informovaného souhlasu, která však nese dvě nezanedbatelná rizika. Prvním je nedání souhlasu, neboť i duševně nemocný si dobře uvědomuje, že může být v tomto případě prezentován po celé republice a hrozí riziko, že jej někdo pozná a uvidí ve špatném psychickém stavu. I naši pacienti mají blízké i vzdálenější příbuzné, kteří mohou studovat lékařskou fakultu a být v rámci výuky psychiatrie nemile překvapeni, že je demonstrován někdo z jejich blízkých. Toto druhé riziko, že v budoucnu bude odhalena jejich historie psychiatrického pacienta, stoupá s počtem jedinců, kteří záznamy zhlédnou. Duševní onemocnění bohužel stále nese ve společnosti určité stigma a i přes veškerou snahu Světové psychiatrické asociace a její destigmatizační programy, kterých se také účastníme, není ještě naše společnost dostatečně tolerantní a bez předsudků k duševně nemocným. Na jejich práva proto musíme klást velký důraz a před rizikem stigmatizace je chránit. Stále se ještě mnohým zaměstnavatelům a dalším subjektům status psychiatrického pacienta, a to i v minulosti, hodí k tomu, aby v případě potřeby tuto skutečnost využili k určitým formám diskriminace.

Ve „starých“ zemích EU i v USA již chrání práva pacientů natolik, že videozáznamy s demonstracemi vyšetření duševně nemocných jsou pořizovány s profesionálními herci, aby se předešlo možnému zneužití psychicky nemocných. Záznamy jsou velmi kvalitní, sama jsem nepoznala, že demonstrováný jedinec není psychiatrický pacient. I u nás bychom mohli o podobném řešení uvažovat, otázkou by byly finanční náklady a schopnost profesionálů věrohodně duševní onemocnění prezentovat. Zde by se nabízela spolupráce s uměleckými vysokými školami a posluchači herectví. V rámci práv pacientů by však bylo problematické demonstrovat jim psychiatrické pacienty, aby měli skutečnou předlohu projevů duševní nemoci a neimplantovali do svého uměleckého projevu laické představy o psychiatrických

pacientech. Těmito aspekty by se měla kromě právních oddělení lékařských fakult a fakultních nemocnic zabývat i příslušná etická komise. Finanční kompenzace uměleckým školám by mohly být řešeny v rámci grantových podpor.

Sdělení si klade za cíl podnitit kompetentní pracovníky k hledání řešení této problematiky. Nepochybně by přes všechny uvedené problémy byl jednotný informovaný souhlas pro všechny lékařské fakulty zapojené do projektu velmi vhodný. Problematika by také pravděpodobně vyžadovala i projednání etickou komisí příslušného zařízení.

Literatura

- [1] Žourková A. et al.: Obecná a speciální psychiatrie. Multimedialní podpora klinických a zdravotnických oborů: portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity [online]. 2006 [cit. 2006-02-08]. Dostupný z WWW: <http://portal.muni.cz>

UNIVERZÁLNÍ ŘEŠENÍ PRO WEBOVÉ OBRAZOVÉ ARCHIVY: NAsAZENÍ V PROJEKTU TELEHEMATOLOGIE UNIVERSAL SOLUTION FOR WEB IMAGE ARCHIVES: IMPLEMENTATION IN THE TELEHEMATOLOGY PROJECT

D. Schwarz¹, I. Šnábl¹, P. Brabec¹, L. Dušek¹, M. Penka²

¹ Institut biostatistiky a analýz, Masarykova univerzita

² Lékařská fakulta, Masarykova univerzita

Abstrakt

Telehematologie je jedním z programů pro tvorbu multimediálních učebních pomůcek na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity. Archiv má svou klinickou a edukační část. V klinické části je možno komplikovaný nebo nejasný nález přes společné úložiště předat jiným lékařům a formou rychlé výměny informací po síti s nimi nález probrat. V edukační části jsou snímky doplněny o nezbytné údaje tak, aby byl archiv využitelný pro interaktivní výuku včetně cenné možnosti efektivního samostudia. V tomto příspěvku je projekt popsán zejména po technické stránce, neboť navržené řešení sdíleného úložiště obrazů je využitelné i pro jiné obrazové archivy.

Klíčová slova

telemedicina, druhé čtení, obrazové archivy, web-based learning

Abstract

Telehematology is one of educational projects at the Faculty of Medicine of Masaryk University. The project has two various parts: the clinical part allows physicians to remotely consult their indefinite findings and the educational part brings new possibilities for contact tuition as well as for effective distant learning in a wide range of medical specialties. In this paper, the project is described mainly from the technical point of view. The design and implementation of the shared digital image repository are explained here.

Keywords

telemedicine, image consultation, image atlases, web-based learning

Úvod

Hematologie je lékařský obor zabývající se krví a chorobami krve či krevetvorných orgánů. Soubor služeb telemedicíny zahrnující přenos vizuální informace v hematologii se obvykle označuje jako telehematologie [1].

Rozmach digitální fotografie spolu s rozšířením internetu s sebou přinesl do klinické praxe mnoho nových aplikací obrazové dokumentace, zejména v anatomické patologii [2] nebo v dermatopatologii [3]. První telehematologické průzkumy byly zaměřeny hlavně na využití lokálních nemocničních sítí a podporu rozhodování v klinické praxi [4]. Typické hematologické problémy jsou rozebrány v [5], kde je srovnávána přesnost telehematologické diagnostiky provedené formou prosté emailové komunikace a formou konferenčních technologií v reálném čase.

Cílem tohoto příspěvku je popsat ICT řešení programu Telehematologie na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity. Program byl iniciován ve spolupráci s několika hematologickými centry v České republice v roce 2006 s cílem podpořit přístup studentů medicíny k digitální obrazové dokumentaci diagnostiky a léčby vážných chorob krve a krevetvorných orgánů. Od roku 2007 se program Telehematologie stal také součástí meziuniverzitního projektu MEFANET, který řeší modernizaci a strategický rozvoj výuky lékařských oborů pomocí informačních technologií a telemedicíny.

ICT v Telehematologii

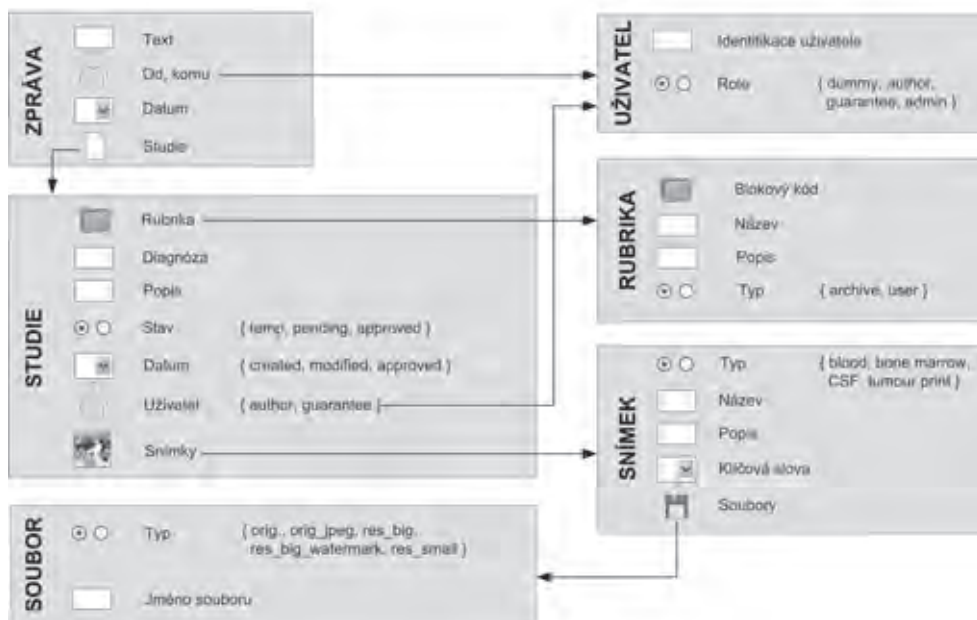
Program Telehematologie sestává z klinické a edukační části. V klinické části je možno komplikovaný nebo ne-

jasný nález přes společné úložiště předat jiným lékařům a formou rychlé výměny informací po síti s nimi nález probrat; snímky i diskuze jsou anonymní, bez identifikace pacienta. V edukační části jsou snímky doplněny o nezbytné údaje tak, aby byl archiv využitelný pro interaktivní výuku včetně cenné možnosti efektivního samostudia.

Telehematologickou pracovní stanicí se zde rozumí pracovní místo vybavené laboratorním mikroskopem s digitálním fotoaparátem nebo kamerou komunikující přes rozhraní USB nebo Firewire s běžným počítačem PC připojeným k internetu. Digitální kamera nebo fotoaparát je obvykle spojena s mikroskopem přes závit c-mount a dále přes optický adaptér pro přizpůsobení zorného pole. Komunikace mezi kamerou a PC je řízena lokálním software, který je obvykle dodáván spolu s kamerou. Pro náročnější úpravy pořízených snímků je vhodné využít i mocnějších programů pro editaci rastrové grafiky. K zaslání snímků do sdíleného úložiště a jejich popisování postačí běžný internetový prohlížeč. Typická sestava zařízení v rámci programu Telehematologie zahrnuje laboratorní mikroskop Olympus BX41 (planachromatické objektivy 10× a 20× a fluotarový objektiv 100×), digitální kameru Artcam 300 MI (3 Mpx, až 46 fps, USB), optický adaptér U-TV0.5X, řídicí jednotku PC (Windows XP), software QuickPhotoMicro a volně distribuovaný obrazový editor GIMP.

Přestože existuje celá řada komerčních softwarových produktů pro sdílení obrazové dokumentace, byl v rámci programu Telehematologie vyvinut originální systém. Jedná se sdílené obrazové úložiště, které je implemento-

váno ve formě webové aplikace, což umožňuje zapojení v podstatě kteréhokoli zainteresovaného a vybaveného hematologického pracoviště. Hlavní komponenty úložiště jsou na obr. 1.



Obrázek 1: Zjednodušené schéma sdíleného obrazového úložiště v programu Telehematologie. Jsou zde uvedeny pouze vybrané objekty a jejich vzájemné vztahy.

Obrazová sbírka je organizována ve stromové hierarchické struktuře. Jednotlivé větve reprezentují buď osobní složky zapojených uživatelů v režimu vzdálených konzultací snímků, nebo diagnózy v režimu edukačního obrazového atlasu. Ve druhém případě byla jako taxonomie atlasu zvolena taxonomie chorob krve dle WHO. Stromová struktura je realizována pomocí blokového kódu, jenž umožňuje libovolně hluboké větvení.

Studie zahrnuje sadu snímků pořízených z jednoho případu. Studie tedy reprezentují vizuální informaci o konkrétních diagnózách u jednotlivých pacientů. Kromě samotných snímků obsahují studie také volný textový popis případu. Počet snímků asociovaných ke studii není limitován. Každý snímek je identifikován názvem souboru, textovým popisem a parametrem nabývajícím jednu hodnotu z výběru: periferní krev, kostní dřeň, mozkomíšni mok, otisk tumoru. Dále může být ke každému snímku asociován libovolný počet klíčových slov vybraných z předem nadefinovaného tezauru. Tato vlastnost je výhodná z hlediska rozšířeného vyhledávání v úložišti. Přidávání klíčových slov z tezauru je implementováno formou interaktivního našeptávače, jenž průběžně upřesňuje seznam vyhledávaných slov na základě zadávané fráze. Pro tvorbu našeptávače bylo využito technologie AJAX, aby se předešlo neustálému znovunačítání stránky s formulářem studie.

Snímky jsou v úložišti uchovávány v několika verzích: 1) původní soubor, 2) kopie s původním rozlišením převedená do formátu JPEG, 3) převedená kopie v rozlišení VGA (šířka snímku 640px), 4) převedená kopie v rozlišení VGA opatřená vodoznakem a 5) zmenšenina obrázku s delší hranou dlouhou 75px. Veškeré operace nad snímky jsou prováděny automaticky bez zásahu uživatelů, kteří tak mohou zasílat snímky v libovolném

formátu. Převody formátu, převzorkování snímků i opatření vodoznakem je prováděno pomocí volně distribuovaného programu ImageMagick. Počítač, na kterém je aplikace provozována, je vybaven operačním

systémem Linux, web serverem Apache a databázovým serverem MySQL. Vlastní programy sdíleného úložiště jsou napsány s využitím skriptovacího jazyka PHP.

Uživatelské role ve sdíleném úložišti jsou následující:

1) Author: uživatel může vytvářet nové studie, editovat vlastní existující studie ve stavu TEMP a PENDING. Uživatel může dále posílat zprávy dalším autorům nebo garantům a tyto zprávy asociovat ke konkrétním studiím. 2) Guarantee: uživatel kontroluje studie ve stavu TEMP, tj. studie, které jejich autoři označili jako dokončené. Uživatel může změnit stav studie z PENDING na APPROVED. Uživatel může pracovat se zprávami stejným způsobem jako autor. 3) Dummy: koncový uživatel sdíleného úložiště, který si může pouze prohlížet studie ve stavu APPROVED. Uživatelův pohled je omezen jen na převedené a převzorkované snímky. Zcela anonymní uživatelé mohou vidět jen snímky opatřené vodoznakem. 4) Administrator: uživatel s neomezenými právy, který provádí dohled nad úložištěm. Uživatel může rozšiřovat a editovat tezaurus s klíčovými slovy a měnit stromovou strukturu obrazové sbírky podle pokynů garantů.

Všechny role kromě těch administrátorských a mohou být uživatelům přiřazeny nejen obecně na celý atlas, ale také jen na vybrané podmnžiny stromové struktury.

Praktické aspekty

V iniciační fázi programu Telehematologie se ukázala celá řada obtíží, které bylo nutné vyřešit. Za nejdůležitější komponentu z hlediska ICT bylo považováno stabilní a uživatelsky přívětivé rozhraní sdíleného obrazového úložiště, a tak se očekávaly největší obtíže právě při jeho vývoji. Nakonec se však ukázalo, že nejkritičtějším hlediskem je kvalita pořizovaných snímků.

Většina z testovaných CCD a CMOS kamer vyžadovala provést v pořízených snímcích následné úpravy z důvodu chybného vyvážení bílé barvy. Snímky s nevyrovnanou směsí primárních barev (červená, zelená, modrá) nejsou jednak vhodné pro výuku a dále ani nemotivují hematology k dalšímu rozšiřování obrazové sbírky a ti pak nevyužívají vyvinutých komponent projektu ani pro vzdálené konzultace mezi pracovišti. Tento zásadní problém se podařilo částečně vyřešit zavedením pokročilé editace snímků v prostředí GIMP, ovšem za cenu větší časové náročnosti operací nutných k zaslání snímků do úložiště.

Význam projektu Telehematologie tkví v možnosti zpřístupnit studentům medicíny dobře organizovanou a popsanou sbírku snímků z mikroskopu, které mohou využít jak v pregraduálním, tak i v postgraduálním stupni studia, a to v celé řadě disciplín, jako jsou např. hematologie, biologie, histologie, anatomická patologie, onkologie atd. Webově orientovaná povaha ICT řešení programu Telehematologie umožňuje využití nasbíraného obrazového materiálu jak v kontaktní výuce, tak i pro účely samostudia.

Studenti a pedagogové Lékařské fakulty Masarykovy univerzity využívají pro hledání multimediálních podkladů pro výuku na fakultním vzdělávacím portálu <http://portal.med.muni.cz>, který je podrobně popsán v [6]. Mezi mnoha jinými je zde odkázán i popsán program Telehematologie.

Závěr

V tomto příspěvku byl prezentován program Telehematologie na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity, a to hlavně z pohledu jeho ICT řešení. Mimo jiné byly zmíněny i klíčové problémy související s kvalitou pořizovaných snímků.

Nejoriginálnější komponentou vyvinutého sdíleného obrazového úložiště z hlediska uživatele je tezaurus klíčových slov implementován ve formě interaktivního našeptávače. Díky němu není nutné při tvorbě studií v atlasu listovat v dlouhých seznamech nebo zdlouhavě hledat v knihách, aby byl nalezen správný termín.

Velká část zde popsaného řešení pro sdílené obrazové úložiště je využívána i v dalších e-learningových aplikacích na Masarykově univerzitě, jako je např. Digitální mamografický atlas se zaměřením na diagnostiku karcinomu prsu, atlasy představující aplikace perorální kamery ve stomatologické chirurgii nebo využití 3-D vizualizace intrakraniálních procesů ve výuce neurochirurgie.

Použitá literatura

- [1] Beolchi, L.: Telemedicine Glossary, European Commission. Bruxelles, 5th edition, 2003.
- [2] Leong, F. J., Leong, A. S.: Digital Photography in Anatomical Pathology. *Journal of Postgraduate Medicine*, 50 (2004), pp. 62–69.
- [3] Feit J., Kempf, W., Jedlickova, H., Burg G.: Hypertext Atlas of Dermatopathology with Expert System for Epithelial Tumors of the Skin. *Journal of Cutaneous Pathology*, 32 (2005), pp. 433–437.
- [4] Mitsuhashi T., Kakai Y., Aral T., Shimizu N., Watanabe K.: Telehematology Trials Using the Sysmex LAFIA, Blood Cell Image Viking System. *Sysmex Journal International*, 10 (2000), 77–84.
- [5] Luethi U., Risch L., Korte W., Bader M., Huber A.R.: Telehematology: Critical Determinants for Successful Implementation. *Blood*, 103 (2004), pp. 486–488.
- [6] Dušek, L., Schwarz, D., Ráček, J., Brabec, P., Mužík, J., Regner, B., Žaloudík, J.: Information and Communication Technologies in Education at the Faculty of Medicine of Masaryk University. In: *Proc. of Information and Communication Technology in Education*. University of Ostrava, 2006, pp. 15–21.

ZNOVUPOUŽITELNÉ VÝUKOVÉ OBJEKTY, DIGITÁLNÍ REPOSITORY A TECHNOLOGIE WIKI

REUSABLE LEARNING OBJECTS, DIGITAL REPOSITORIES AND WIKI TECHNOLOGY

Č. Štuka

1. LF UK v Praze

Abstrakt

Příprava eLearningového kurzu je v závislosti na zvolených technických prostředcích několikanásobně pracnější v porovnání s prezenční výukou. Aby se příprava eLearningu vyplatila, měl být kurz použitelný opakovaně. V oborech, kde dochází k rychlému vývoji, je třeba kurzy aktualizovat a tyto úpravy znovu zvyšují celkové náklady. Je tedy žádoucí kurz nebo jeho části použít ve více kontextech paralelně a použít takový systém, ve kterém změny nepředstavují vysoké náklady.

Východiskem je strukturovat látku do malých samostatných monotematických výukových jednotek, které pak lze použít znovu i v jiném kontextu. Takovým jednotkám se říká „znovupoužitelné výukové objekty“ (Reusable Learning Objects – RLO). Tyto výukové objekty je třeba přehledně ukládat a sdílet v digitálním repozitáři. Aplikací pro ukládání digitálních objektů je celá řada, přesto se zdá, že by mohlo být výhodné použít pro tento účel otevřený a samoorganizující se systém, jakým je technologie Wiki.

Klíčová slova

znovupoužitelné výukové objekty, digitální knihovny, digitální úložiště, Wiki

Abstract

In dependence upon selected technical means, creation of e-learning courses is more complex and laborious than preparation for traditional (attendance) education. Thus, re-use of single courses is highly desirable. However, it is quite often necessary to update the, especially in rapidly deloping fields; such changes represent additional costs. Hence it is highly advantageous to re-use the courses or their parts in more contexts, while using a system where changes do not bring about high costs. A possible solution is to structuralize broad themes into small standalone monothematic educational parts which can be used again in other contexts. Such parts are called Reusable Learning Objects (RLO). The objects should be well arranged and shared in a digital repository. Even though there is a wide selection of digital objects repositories, it might seem more advantageous to use a self-organizing and naturally growing system such as Wiki technology.

Keywords

RLO, reusable learning objects, digital repository, Wiki

Úvod

Vytvoření eLearningového kurzu je z principu pracnější a dražší než příprava obdobného kurzu pro prezenční výuku. Přitom informace předávané kurzem je třeba čas od času aktualizovat což prodražuje i opětovné využívání již připraveného kurzu.

Znovupoužitelné výukové objekty

Přírozným východiskem je strukturovat látku kurzu do krátkých monotematických bloků, které budou mít povahu samostatných výukových jednotek. Protože takové monotematické bloky mohou zpracovávat témata, která se vyskytují i v jiných sylabech, nabízí se řešení tyto bloky učiva použít znovu i v jiném kontextu. Takovým výukovým jednotkám se říká „znovupoužitelné výukové objekty“ (Reusable Learning Objects – RLO).

Definice RLO není dosud stabilizovaná, nicméně je obsah pojmu poměrně jasný. Můžeme se přidržit definice IEEE, která říká, že: Výukový objekt je každá entita, ať již digitální nebo nedigitální, která může být použita, znovupoužita, nebo citována při elektronicky podporované výuce [1]. Typické RLO by měly být malé, ucelené, zobecněné (nezávislé na kontextu), nezávislé na platformě, snadno přístupné, dostupné bez licencování a vy-

tváření ve spolupráci [2]. Technologicky to může být text, video, obrázky, hypertext, aplikace v Javě, ve Flashi atd. Pokud RLO používáte do svého výukového kurzu, doporučuje se používat malé objekty s vyčištěnými autorskoprávními problémy, udržované a řízené, pokud možno ustálené a s definovanou kvalitou.

Problematické RLO se intenzivně věnuje Centre for Excellence in Teaching and Learning (CETL) [3], v němž spojily své úsilí Londýnská metropolitní univerzita, univerzita Cambridge a univerzita Nottingham. Ročně produkují 90 RLO, které pak používá a vyhodnocuje 2–3000 studentů těchto škol. Členové CETL vystavili některé příklady RLO na internetu [4].

Ukládání a sdílení výukových objektů

Smyslem používání RLO je nedělat stejnou práci dvakrát, proto je účelné tyto výukové objekty přehledně ukládat a sdílet. K tomuto účelu se budují digitální úložiště – repozitáře, které řeší ukládání, správu, archivaci a zpřístupnění uložených informací uživateli. Software pro tvorbu takových digitálních knihoven je celá řada – Fedora, RIB, EPrints, DSpace a další. Mezi jednotlivými depozitáři by měla být možná spolupráce, pokud respektují doporučení IMS Digital Repositories

Interoperability[5]. Porovnání v práci [6] i [7] ukazují jako vhodný a rozšířený systém DSpace.

DSpace je digitální úložiště pro vědecké knihovny a instituce. Byl vyvinut na Massachusetts Institute of Technology společně s Hewlett-Packard Labs a je volně k dispozici jako open source výzkumným institucím tak, aby si ho mohli rozšířit a upravit dle vlastních potřeb. Systém lze propojit s ostatními systémy používanými v instituci, protože poskytuje Java API rozhraní. DSpace má webové rozhraní, takže jeho použití a správa jsou jednoduché a na platformě nenávislé. Metadata vyhovují specifikaci Dublin Core. Povinná jsou jen tři pole: nadpis, jazyk a datum vložení dokumentu, ostatní pole jsou volitelná. Dalšími poli, která je možno vyplnit jsou klíčová slova, abstrakt dokumentu, technická metadata atd.[8].

Kde jsou výukové objekty uloženy

Známa jsou digitální repository některých výukových iniciativ založených významnými institucemi, či sdruženími škol.

BELLE (<http://belle.netera.ca/>) je projekt jedenácti kanadských vysokých škol pro podporu celoživotního vzdělávání. Jeho cílem je vyvinout prototyp úložiště výukových digitálních objektů.

CLOE (<http://cloe.on.ca/>) (Co-operative Learning Object Exchange) Je společný projekt osmi Ontarijských universit s cílem vytvořit infrastrukturu pro společný vývoj multimediálně bohatých výukových objektů.

BCCAMPUS (<http://www.bccampus.ca/>) Společný projekt více než dvaceti škol v Britské Kolumbii umožňující propojení e-learningových systémů pomocí federativního systému serverů.

WISC-ONLINE (<http://wisconline.org/>) Wisconsin Online Resource Center je digitální knihovna výukových objektů. Tato knihovna obsahuje 2299 výukových objektů dostupných pro všechny WTCS fakulty bezplatně a s očistěnými autorskými právy, takže mohou být neomezeně použity v posluchárnách WTCS či online aplikacích. Ostatní vysoké školy a univerzity z celého světa mohou toto repository využívat s povolením. Podívejte se například na výtečný interaktivní výukový objekt http://wisconline.org/objects/index_tj.asp?objID=AP1101 zabývající se konstrukcí buněčné membrány.

EducaNext (<http://www.educanext.org/>) je otevřená služba osmnácti evropských institucí podporující publikování a sdílení výukových zdrojů v mnoha jazycích. Služba je přístupná pro každého člena akademické či vědecké komunity. Většina zdrojů je volně přístupná pro prohlížení i opětovné využití, u jiných je vyžadována autentikace pro ověření příslušnosti ke specifické skupině uživatelů. Převažující část výukových objektů je z oblasti počítačů a obchodu. Podívejte se například na dobře zpracovaný výukový materiál o fenoménu „podcast“ (užijte vyhledávání na stránce EducaNext). EdNA (<http://www.edna.edu.au/>) Education Network Australia (edna) je iniciativa vzniklá spojením vládních a regionálních vzdělávacích organizací. Podporuje a propaguje rozvoj technologií pro pedagogii. Mohou jí využívat Australské státní i soukromé školy všech stupňů.

Connexions (<http://cnx.org/>) je otevřený prostor pro čtení a sdílení výukových materiálů rozdělených do modulů, vytvářený Univerzitou RICE v Houstonu.

Autoři zde mohou výukové materiály vytvářet a spolupracovat, instruktoři z nich mohou rychle sestavovat kurzy a studenti zde najdou a mohou využít obsah. Pro licencování je využit systém Creative Commons.

MIT OpenCourseWare (<http://ocw.mit.edu/>) je patrně nejznámější otevřené úložiště výukových materiálů, respektive v tomto případě spíše ucelených kurzů. Je zde 1800 kurzů tematicky orientovaných podle zaměření MIT. Kurzy jsou spolupracujícími organizacemi přeloženy do čtyř jazyků. Kurzy je možné stáhnout a podléhají licencování podle Creative Commons.

MERLOT (<http://www.merlot.org/>) není v tomto případě proslavené francouzské červené víno, nýbrž americká repository výukových materiálů – zkratka názvu Multimedia Education Ressource for Learning and Online Teaching. Je to rozsáhlá oborově členěná knihovna výukových kurzů, pokrývající i některá témata medicíny. Kurzy jsou volně přístupné.

ARIADNE (<http://www.ariadne-eu.org/>) je nadace pro vývoj nástrojů a metodologií pro výrobu, správu a opětovné použití digitálních výukových objektů. Vytváří nástroje pro práci s distribuovanou sítí digitálních knihoven a umožňuje tak např. přímo z prostředí Moodle vybírat, stahovat a používat výukové objekty z různých repositářů výukových objektů. Jejimi institucionálními členy jsou především významné evropské (kontinentální) univerzity.

LOLA (<http://www.lolaexchange.org/>) Představte si, že nějaký profesor vyrobí úžasný výukový materiál. Jak jej může sdílet s ostatními? Na Wesleyanské vysoké škole bylo vyvinuto repository pro simulace a ostatní interaktivní aplikace nazývané Learning Objects Learning Activities (LoLa). LOLA podporuje metadataové standardy (Dublin Core, IMS, CanCore).

GEM (<http://www.thegateway.org/>) Gateway to Educational Materials. Rozsáhlé webové repository s více než 40 000 objektů. Pro zajištění kvality prochází vkládané sbírky objektů vyhodnocením z hlediska autorství, kvality a dostupnosti. Členství v konsorciu GEM je bezplatné.

JORUM (<http://www.jorum.ac.uk/>) je bezplatné online repository sloužící (v UK) učitelům středních a vysokých škol budovat komunity pro sdílení a opětovné využití výukových materiálů. V současné době obsahuje 2387 materiálů.

V této souvislosti je třeba ještě zmínit dva projekty, které výše zmíněné aktivity doplňují a sjednocují.

Lornet (<http://www.lornet.org/>) první je Lornet, síť stovek spolupracujících odborníků z šesti Kanadských univerzit kteří společně pracují na šesti základních tematických okruzích managementu znalostí a výuky na sémantickém webu. Téma jsou: 1. Interoperabilita/Metadata 2. Design/Agregace 3. Adaptivní objekty 4. vytěžování znalostí 5. Pokročilá multimédia 6. Integrate. Již samo vymezení témat je přínosem, protože umožňuje začít dělit jinak nepřehlednou práci nad výukovými objekty.

GLOBE (<http://globe.edna.edu.au/>) je mezinárodní konsorcium pro sdílení výukových zdrojů. Sdružili se zde ARIADNE (Evropa), EdNA (Austrálie), eduSource (Kanada), MERLOT (USA), NIME (Japan). Tyto organizace zjistily, že zkoušely řešit podobné problémy ve stejnou dobu v různých částech světa. Cílem je nastolit spolupráci při tvorbě a využití výukových objektů. Prvními kroky aliance má být vývoj příkladů,

specifikací, obchodních pravidel a technologií, které umožní prohledávání napříč knihovnami, které partneri vytvořili v posledních pěti letech. Konečným cílem je zpřístupnit navzájem kvalitní výukové materiály dosud uzamčené v jednotlivých webech.

Přes toto množství digitálních repository, a nebo právě proto, se v poslední době vynořila ještě jedna možnost, která inspiruje k vytvoření nového digitálního repozitáře se zajímavými vlastnostmi – je to možnost využití technologie Wiki.

Technologie Wiki

Wiki je označení webů (nebo obecněji hypertextových dokumentů), které umožňují uživatelům přidávat obsah, podobně jako v internetových diskusích, ale navíc jim také umožňují měnit stávající obsah; v přeneseném smyslu se jako wiki označuje software, který takovéto weby vytváří (viz wiki software) [9].

Pro vytváření a úpravu wiki stránek stačí pouze internetový prohlížeč bez nutnosti instalace dalších programů. Mnoho wiki webů nepožaduje pro mazání a úpravu stránek registraci uživatelů. I z tohoto důvodu je udržována historie změn a je možné jakoukoliv změnu zpětně dohledat a stránky vrátit do stavu před změnou. Tyto vlastnosti dělají z technologie Wiki ideální nástroj pro práci více autorů na jednom projektu. Tato technologie však přináší ještě jeden bonus navíc, neboť se ukazuje, že otevřené systémy wiki fungují jako samoregulační.

Technologie Wiki pochází od Jimmyho Walese (*1966), který se při svých úvahách o organizaci internetové encyklopedie nechal inspirovat pracemi známého rakouského filosofa a liberálního ekonoma F.A. Hayeka. Ten publikoval roku 1945 svou slavnou práci „Použití znalosti ve společnosti“, v níž argumentuje, že tržní mechanismus slouží k sdílení a synchronizaci místní a osobní znalosti umožňující členům společnosti dosáhnout různorodých komplikovaných cílů pomocí principu spontánní samoorganizace [11]. Hayek zastává tezi, že informace rozptýlené mezi jedince jsou kvalitnější, než může mít libovolný expert v centru.

Význam decentralizace pro dynamiku růstu internetové encyklopedie dokládá příběh Nupédie, která Wikipedii předcházela. Její hesla editovali dobrovolníci z řad odborníků a editace procházela mnohostupňovým recenzním procesem. Za tři roky, než byl projekt uzavřen, bylo hotovo 24 hesel. Nová encyklopedie – Wikipedia, na rozdíl od své předchůdkyně zcela otevřená, měla za první rok své existence 20 000 hesel [12]. V září 2007 dosáhla Anglicky psaná Wikipedie dva miliony záznamů, což je například čtyřikrát víc, než má Encyklopedie Britannica.

I když je Wikipedie zcela otevřená, přesto jsme svědky nejen jejího růstu, ale i postupného snižování entropie obsažených hesel. Systém funguje tak, že většina uživatelů, kteří narazí na téma, o kterém mají určité znalosti, se snaží dané téma vylepšit. Autoři přitom mají nástroje pro snadné sledování změn u hesel, která je zajímavá, takže mohou zasáhnout, pokud by se jim nová úprava hesla nezdála. Takto jsou samovolně autory i čtenáři odstraňovány chyby a nepřesnosti a to v čase řádu hodin. Tento přístup je označován jako tzv. „soft security“. O jeho efektivnosti svědčí studie publikovaná v časopise Nature, podle které jsou Wikipedie a Encyklopedie Britannica přibližně stejně přesné [13].

Pravidla Wikipedie

Jedním z důvodů, proč systém Wikipedie jeví znaky samoregulace je pevné stanovení pravidel a důsledné vymáhání jejich dodržování. Základními pravidly jsou:

- zákaz původního výzkumu – na Wikipedii je možno uvádět jen informace, které již byly zveřejněny a ověřeny a neslouží tak k propagaci vlastních názorů,
- nezaujatý úhel pohledu (neutral point of view) – nestrannost je v textech důsledně vyžadována,
- svobodný obsah – všechny texty podléhají svobodné licenci GNU,
- etický kodex – vyžaduje se od autorů korektní chování bez agresivity. Problémy mají být řešeny na fórech k danému tématu, nikoliv přímo v textu daného tématu,
- nejsou další pravidla mimo pěti základních – uživatelé jsou povzbuzováni, aby se nebáli přidávat či editovat témata, nevyžaduje se dokonalost příspěvků.

Aplikace technologie Wiki pro ukládání RLO

Na základě výše popsaného se nám zdá nanejvýš vhodné spojit oba popisované fenomény a použít princip Wiki pro vytvoření repozitáře znovupoužitelných výukových objektů.

V LMS systému vedoucím studenta probíranou látkou by pak mohl být průvodní text a odkazy na potřebné RLO, nebo mohou být RLO přímo vloženy interaktivně v průvodním textu.

Platformou pro vytvoření depozitáře by mohla být MediaWiki. Jde o robustní základnu pro technologii Wiki, v níž již byly pokusně implementovány RLO [10].

V prostředí MediaWiki lze logiku RLO efektivně implementovat pomocí šablon. Šablony se od wiki hesla odlišují jen jiným příznakem pro namespace. Výhodou šablon oproti běžným wiki heslům je, že se dají vkládat do textu celé. Dají se vložit „odkazem“, takže pokud se změní šablona, tato změna se promítne do všech stránek, které na ni ukazují. Otestováno bylo rovněž rozšíření wiki2scorm pro převod wiki témat do standardu SCORM. [10].

Licencování

Sama myšlenka znovupoužití výukových objektů sebou přináší problém jejich právního statutu v novém kontextu.

Pokud se na problém díváte z pohledu učitele, který chce k výuce užít dílo již existující, pak je třeba věnovat pozornost Autorskému zákonu [18].

V Oddílu 3 popisujícím „Bezúplatné zákonné licence“ se v § 31 „Citace“ říká toto:

Do práva autorského nezasahuje ten, kdo

- cituje ve svém díle v odůvodněné míře výňatky ze zveřejněných děl jiných autorů,*
- zařadí do svého samostatného díla vědeckého, kritického, odborného nebo do díla určeného k vyučovacím účelům, pro objasnění jeho obsahu, drobná celá zveřejněná díla,*
- užije zveřejněné dílo v přednášce výlučně k účelům vědeckým nebo vyučovacím či k jiným vzdělávacím účelům; vždy je však nutno uvést jméno autora, nejde-li o dílo anonymní, nebo jméno osoby, pod jejímž jménem se dílo uvádí na veřejnost, a dále název díla a pramen.*

V bodu b) a c) je znovupoužití díla pro výukové účely prakticky dovoleno, za předpokladu, že je řádně citováno.

Z pohledu autora, který vytvořil nové dílo a chce umožnit jeho šíření pro vybrané účely je účelné využít licence Creative Commons (<http://creativecommons.org/>). V jednoduchém interaktivním procesu můžete na stránkách Creative Commons vymezit která práva si chcete ponechat a která chcete uvolnit. Systém pro vás vybere vhodnou verzi licence a poskytne vám i formální prostředky pro její zabudování do vašeho díla. Licencí je celkem jedenáct a jsou kombinacemi čtyř základních [17]:

Attribution – umožňuje kopírovat, šířit, zobrazovat a předvádět copyrightované dílo a díla od něj odvozená, avšak musí být uveden autor.

Noncommercial – umožňuje kopírovat, šířit, zobrazovat a předvádět copyrightované dílo – a díla od něj odvozená –, avšak pouze pro nekomerční účely.

No Derivative Works – umožňuje kopírovat, šířit, zobrazovat a předvádět copyrightované dílo, avšak pouze v doslovném znění.

Share Alike – umožňuje ostatním distribuovat odvozená díla, avšak pouze pod licenci identickou s licenci původního díla.

Ačkoli to vypadá složité, není tomu tak, stačí navštívit stránky Creative Commons a postup si vyzkoušet. Na stránce vyplníte jednoduchý dotazník o tom, co byste rádi a na jeho základě je vám vybrána vhodná licence. Souběžně získáte tři komponenty: „Commons Deed“, což je jednoduchý souhrn vaší licence, „Legal Code“, tedy její plné znění, a „Digital Code“, kousek XML, který slouží k tomu, aby s vaší webovou stránkou mohly správně nakládat vyhledávací roboty (mj. robot Creative Commons). Do vašeho digitálního výukového díla pak můžete vložit ikonu s odkazem na Commons Deed.



Ikona obsahuje hype textový odkaz na stránku s popisem povoleného užití. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/>). Ostatní pak snadno zjistí, pro jaké účely mohou vaše dílo použít.

Závěr

Na cestě k realizaci repozitáře RLO bude třeba vyřešit řadu problémů. Především bude třeba se rozhodnout, jakou cestou se vydat. Zda se připojit k některému z výše popsanych pokusů o sdílení a normalizaci RLO, či zda i s přihlédnutím k jazykové odlišnosti nezkusit rovnou využít růstový potenciál Wiki.

Pro nastartování Wiki repository bude třeba najít a realizovat vhodnou formou podpory autorů, aby se překonala bariéra kritického množství přispěvatelů i přispěvků a začal fungovat synergický efekt.

Při tvorbě a shromažďování znovupoužitelných výukových objektů by bylo efektivní spojit úsilí zainteresovaných škol a institucí, protože stejné problémy se řeší na všech pracovištích. Věříme, že MEFANET by mohl být vhodnou platformou pro takovou spolupráci.

Literatura

- [1] IEEE, Learning Technology Standards Committee, Standard for Information Technology, Education and Training Systems, Learning Objects and Metadata <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>

- [2] Jennings D., To Use and Reuse: The Art of RLO's, A Presentation on behalf of the NDLR National Digital Learning Repository, AISHE Conference, 2007 <http://www.ucd.ie/teaching/projects/ndlr/documents/TheartofRLOs.pdf>
- [3] The Centre for Excellence in Teaching and Learning in Reusable Learning Objects <http://www.rlo-cetl.ac.uk/index.htm>
- [4] Showcase of Reusable Learning Objects (RLOs) , RLO CETL <http://www.rlo-cetl.ac.uk/rlos.htm>
- [5] Drášil P., Bažant I., Šimák B., Pitner T., Technická zpráva CESNETu číslo 24/2004, Relevantní standardy v oblasti e-Learningu <http://www.cesnet.cz/doc/techzpravy/2004/elearning/elearning24.pdf>
- [6] Krejčíř V., Univerzální digitální repozitář, Diplomová práce 2005 http://eprints.rclis.org/archive/00005076/01/univerzalni_digitalni_repozitar.pdf
- [7] Tkačíková D., Digitální knihovny – možnosti využití DSpace a EPrints, Sborník konference EUNIS-CZ, Gaudeamus 2006 http://www.eunis.cz/Krkonoze2006/sbornik/dokumenty/DIGITALNI_KNIHOVNY.pdf
- [8] Kotlár M., DSpace, http://dspace.muni.cz/bitstream/ics_muni_cz/67/1/
- [9] Wiki, Wikipedie <http://cs.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- [10] Bechný O., Systém pro podporu komunitního vzdělávání, Bakalářská práce, MUNI 2007 http://is.muni.cz/th/73071/fi_b/Bakalarska_prace_2006.pdf
- [11] Hayek, F. A., "The Use of Knowledge in Society", American Economic Review, XXXV, No. 4; September, 1945, pp. 519–30. <http://www.econlib.org/library/Essays/hykKw1.html>
- [12] Mangu-Ward K., Wikipedia and beyond: Jimmy Wales' sprawling vision. 2007 http://goliath.ecnxt.com/coms2/gi_0199-6700462/Wikipedia-and-beyond-Jimmy-Wales.html#abstract
- [13] Giles J., Internet encyclopaedias go head to head, Nature 438, 900–901 (15 December 2005)
- [14] Kulveit J., Wikipedia přechází na licenci Creative Commons, 11.12.2007 <http://www.lupa.cz/clanky/wikipedia-prechazi-na-licenci-creative-commons/>
- [15] Copyleft, Wikipedie <http://cs.wikipedia.org/wiki/Copyleft>
- [16] Creative Commons, Wikipedie http://cs.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons
- [17] Zeman M., Creative Commons – budoucnost copyrightu?, 9.4.2004 <http://www.lupa.cz/clanky/creative-commons-8211-budoucnost-copyrightu/>
- [18] Autorský zákon, 12.5.2000 <http://www.mvcr.cz/sbirka/2000/sb036-00.pdf>

E-LEARNINGOVÁ PODPORA VÝUKY EKG E-LEARNING SUPPORT FOR COURSES IN ELECTROCARDIOGRAPHY (ECG)

Č. Číhalík, K. Langová, L. Rec

Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Abstrakt

Správná interpretace EKG křivek je nezbytnou součástí práce většiny lékařů. Vytvořená e-learningová opora přispívá k syntetickému pohledu na význam EKG. Při využití elektronických animačních prvků lze každou výukovou křivku prezentovat pro 3 znalostní úrovně v pregraduální i postgraduální formě vzdělávání. Jednoduchou technikou úpravou lze získat materiál pro samoověřování znalostí i pro zkouškové účely. Připojení hyperlinků na literární odkazy výrazným způsobem zvyšuje informační hodnotu materiálu.

Klíčová slova

EKG, e-learningové opory

Abstract

Correct interpretation of ECG curves has become an inevitable skill of most physicians. Computer visualization of digitized ECG records helps better understand the complexity of ECG phenomena. Simple graphics is used to explain the most important points in an ECG record, accompanied by a brief description of the pathological changes. Such e-learning support is practical for self-study as well as knowledge assessment. The ECG records are systematically arranged to offer a digital ECG atlas, comprising over 400 ECG records available at <http://noe.upol.cz>. The collection is searchable and the English version will be launched soon.

Keywords

ECG, e-learning support

O významu elektrokardiografie v interní medicíně svědčí skutečnost, že tato metoda má z hlediska diagnostiky své trvalé místo ve spektru interních vyšetřovacích metod již více než 100 let. Její základy mají fyzikální či biofyzikální charakter, odráží fyziologické funkce srdce, mění se za patologických situací a v oblastech arytmií či poznání ložiskového poškození myokardu je tato metoda zcela nezastupitelná.

Elektrokardiografie je zcela neodmyslitelnou součástí vyšetření pacienta v kardiologických či interních ambulancích. Je rovněž nedílnou součástí screeningových vyšetření před každou plánovanou zátěží, jako jsou operace, sportovní výkony apod.

Výjimečnost postavení této metody v medicíně je důvodem, proč se výuka elektrokardiografie táhne jako zlatá nit celým studiem medicíny.

Aniž by student tušil, k čemu je elektrokardiografie dobrá, setkává se s jejími základy již v prvním ročníku při výuce biofyziky. Vždyť výklad spojení fyzikálních zákonů s elektrickými projevy pracujícího srdce je tak atraktivní kapitola, které jistě žádný biofyzik neodolá.

Druhý ročník je ve znamení výuky fyziologie a v kapitolách o fyziologické činnosti srdečního svalu kromě výkladu principu udržování krevního oběhu není možné pominout elektrické vlastnosti vodivých struktur srdce, s jejichž morfologií je student souběžně seznamován při výuce anatomie a histologie.

Nastává přechod do preklinických oborů a zde především patologická fyziologie přináší komplexní, byť pouze teoretický přehled dějů, které lze na EKG křivce rozpoznat.

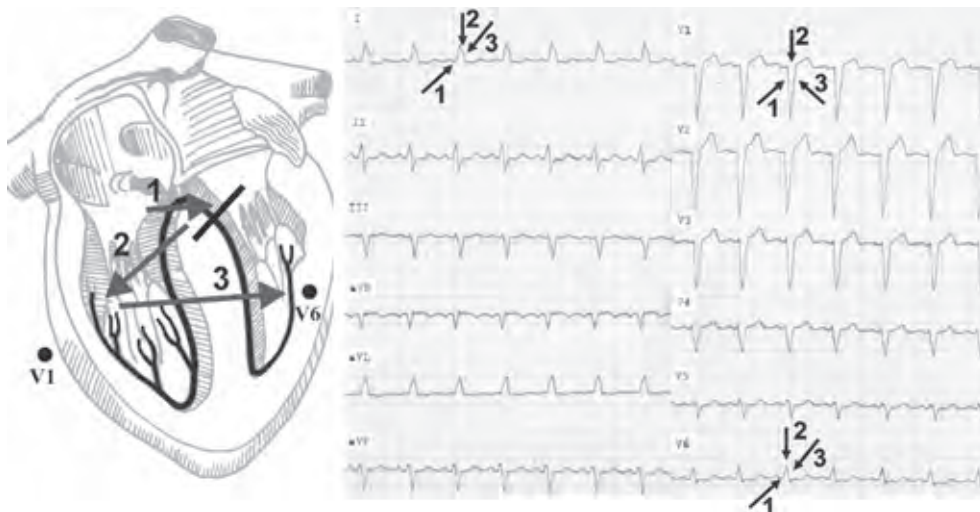
Dalo by se předpokládat, že student takto vybaven vědomostmi o EKG by při příchodu na kliniku neměl mít

se základní diagnostikou elektrokardiografických změn žádné potíže.

Naprostý opak je však pravdou. Student až dosud pojímá elektrokardiografii jako popisnou metodu, kdy je nutno se mechanicky naučit rozpoznat na obrázku (tak je chápána EKG křivka) to, co je po něm žádáno. K tomu používá různých mnemotechnických pomůcek místo toho, aby se snažil věci promýšlet a logicky dovodovat. Jen málokdo je schopen dovodit vztah mezi elektrickou a mechanickou činností srdeční, funkce Starlingova zákona z pohledu elektrofyziologie je pro studenta zcela nezodpověditelná otázka, stejně tak jako odvození změn QRS komplexu u raménkových blokád či rozpoznání lokalizace preexcitační dráhy.

K nemožnosti správně se orientovat na EKG záznamu přispívá i skutečnost, že mnoho elektrokardiografických dějů se do učebnic prostě nevejde a student je proto nikdy neměl možnost vidět. Připočteme-li individuální variabilitu EKG záznamu a absenci kompletních 12ti svodových záznamů v učebnicích elektrokardiografie, pak je výuka skutečně velmi obtížná.

Před více než 30 lety jsme se na LF UP v Olomouci proto rozhodli zahájit práci na tvorbě jakéhosi „kompletního atlasu“ všech známých elektrokardiografických jevů. Bylo vytčeno několik podmínek, za kterých byla křivka do atlasu akceptována. Musel to být záznam originální, reálný (nikoliv kreslený), musel být natočen jako 12ti svodový a z výukových důvodů patřilo k základním požadavkům, aby na jednom záznamu byl vždy pouze jeden patologický děj, nikoliv matoucí kombinace různých abnormalit a patologií. Atlas byl vytvářen nejprve pro vlastní potřebu k použití při stážích se studenty.



Obr.1: Blok levého Tawarova raménka.

Brzy se však ukázalo, že dílo, které jsme zahájili, je práce na dlouhá léta a doplňování atlasu je nikdy nekončící proces.

EKG křivky jsou tříděny v systému, který v základních rysech kopíruje zvyklé učebnicové dělení jednotlivých kapitol, jednotlivé kapitoly jsou však detailně rozpracovány tak, aby byla na příkladech ukázána veškerá související problematika včetně individuální variability, kdy tentýž děj je dokumentován větším množstvím EKG křivek. Některé kapitoly byly vypracovány již jako diferenciálně diagnostický celek. EKG atlas vyšel tiskem ve dvou vydáních a současně i anglické mutaci koncem devadesátých let [1].

Po r. 2000, s rozvojem informačních technologií, byly z původní papírové podoby EKG záznamy postupně digitalizovány a celý systém bylo možno obohatit o ilustrační schémata a animační prvky. Současná e-learningová verze nabízí studentovi 3 možné úrovně hodnocení v závislosti na pokročilosti znalostí od začátečníka přes postgraduálního studenta až po celoživotní vzdělávání. Každý záznam je nejprve otevřen jako intaktní EKG křivka opatřená pouze názvem zachyceného děje. Pro méně pokročilé následuje klinický popis tak, jak je sdělován na žádance dalšímu lékaři. Začátečníkovi je rovněž nabídnuta animace, kdy popis křivky je obsaženější a vysvětlující a pomocí animačních prvků (dojízďící šipky, apod.) jsou příslušné diagnostické změny na záznamu graficky označeny (Obrázek 1).

Pomocí animace může student sledovat postupný vývoj tvaru komorového komplexu v závislosti na patologických změnách průběhu elektrického vzruchu po srdečních vláknech. Postupně nabíhající šipky (1, 2, 3) spolu s vyznačením vektoru aktuálního průběhu vzruchu na schématu srdce dávají ucelenou představu o vztahu mezi EKG změnami a patologií vedení vzruchu.

Opačným postupem lze lehce získat například zkušební materiál. Je zde prostor i pro samoověřování znalostí. EKG křivka je prezentována bez názvu a bez popisu, student při pochybnostech může kliknutím přivolat jako nápovědu postupně v několika krocích šipky upozorňující na patologické změny v jednotlivých částech záznamu.

Dalším významným obohacením celého programu je možnost hyperlinků na různé literární odkazy či postupně na další kapitoly v rámci výukového portálu NOE [2] budovaného na Lékařské fakultě Palackého univerzity v Olomouci. V současné době je k dispozici více než 400 digitalizovaných EKG křivek s texty v české i anglické verzi, které jsou součástí digitální databanky obrazové lékařské dokumentace a jsou vyhledatelné podle klíčových slov.

Literatura

- [1] Čihálik Č., Atlas klinické elektrokardiografie. 2. vyd. Olomouc 1998: Vydavatelství UP v Olomouci. ISBN 80-7067-823-2.
- [2] Výukový portál LF UP v Olomouci. [Online]. Available at: <http://noe.upol.cz>

HYPERTEXTOVÉ ATLASY PATOLOGIE 2007

HYPERTEXT PATHOLOGY ATLASES 2007

J. Feit¹, M. Ježová¹, M. Moulis¹, L. Hejtmánek², L. Matyska², V. Ulman², V. Feitová², S. Hotárková¹, O. Souček¹, K. Múčková¹, P. Vlašín³

¹Ústav patologie FN Brno, LF MU,

²Klinika zobrazovacích metod, FN U Sv. Anny, LF MU Brno,

³Fakulta informatiky, MU Brno, Centrum prenatální diagnostiky Brno

Abstrakt

Hypertextový atlas patologie, přístupný na www.muni.cz/atlas, je příručka pro výuku patologie pregraduálních studentů medicíny i jako referenční příručka pro zdravotnické profesionály. Atlasy obsahují tisíce obrazů makroskopických, klinických a obrazů histologických. Histologické obrazy jsou anotovány a k práci s nimi je použito rozhraní virtuálního mikroskopu. V příspěvcích popisujeme spektrum uživatelů atlasu dle údajů z registračního formuláře a dále podrobněji novou kapitolu atlasu o patologii kostní dřeně a nový Atlas fetální a novorozenecké patologie.

Klíčová slova

internet, patologie, fetopatologie, patologie kostní dřeně.

Abstract

A hypertext Atlas of Pathology, accessible at www.muni.cz/atlas, serves as teaching material for pregraduate medical students as well as reference textbook for medical and healthcare professionals. The atlas contains thousands of clinical, macroscopic and microscopic images. The histological images are annotated and accessible through a virtual microscope interface. We analyse the data of atlas users obtained from registration forms and describe a new chapter on bone marrow pathology and a new Atlas of Fetal and Neonatal Pathology.

Keywords

internet, pathology, fetopathology, bone marrow pathology

Hypertextové atlasy

Hypertextové atlasy budované na Ústavu patologie jsou k dispozici již od roku 1998. Obsahují stručné texty a obrazy. Obrazová část pochází z různých vyšetřovacích a zobrazovacích metod (snímky z piteven, klinické snímky, snímky z endoskopu, rentgenu, CT i magnetické rezonance a snímky histologické). Histologické obrazy tvoří těžiště atlasů. Jsou snímány ve vysokém rozlišení metodou postupného snímání a skládání a pro přístup k těmto obrazům je použito námi vybudované rozhraní virtuálního mikroskopu. Pro snímání jsou využívána různá rozlišení mikroskopických objektů včetně objektivů imerzních. U některých preparátů má uživatel možnost snímek proostřovat (obrazy jsou snímány ve více rovinách). Většina obrazů je anotována, takže uživatel si může aktivovat seznam znaků daného obrazu a aktivovat šipky k těmto znakům. Atlasy jsou výsledkem spolupráce řady autorů, a to včetně spolupráce mezioborové.

Atlas dermatopatologie je z atlasů nejstarší. Skládá se z 4787 obrazů klinických i histologických. Součástí atlasu je také diagnostický klíč pro epitelální kožní tumory. Tento atlas má charakter referenční diagnostické příručky. Atlas je k dispozici česky a anglicky.

Atlas patologie je postupně budovaný atlas. Současná verze obsahuje kapitoly v různé fázi rozpracovanosti a celkem atlas obsahuje 2204 obrazů, klinických, makroskopických, rentgenových a jiných. Tento atlas je k dispozici pouze česky.

Atlas fetální a novorozenecké patologie je nový atlas, který vznikl v roce 2007 z kapitoly Atlasu patologie. Obsahuje 314 obrazů, makroskopických, histologic-

kých a videí z ultrazvukových vyšetření provedených v rámci prenatální diagnostiky. Atlas je k dispozici česky a anglicky.

Hlavní důraz při přípravě atlasů je kladen na dostupnost (přístup ke všem prvkům atlasu je přes Internet, pomocí webového prohlížeče) a vzájemnou provázanost morfologie makroskopické i mikroskopické s klinickými obrazy.

Data z registračních formulářů

Při registraci (která je zdarma) uživatelé vyplní malý anonymní dotazník. Uživatel vyplňuje formulář, kde zadává svou pozici v zaměstnání (výběr jedné z několika položek), své profesionální zaměření (výběr jedné z několika položek), účel, pro který atlas potřebuje (lze vybrat více než jednu položku ze seznamu) a některé další údaje. Vstupní heslo dostane zájemce elektronickou poštou.

Součástí registračního formuláře jsou i podmínky využití. Zájemce potvrzuje, že je zdravotnický pracovník nebo student zdravotnických oborů.

Registrace byla spuštěna koncem dubna 2007. K 10. listopadu 2007 se zaregistrovalo 1150 uživatelů a každý den přibývají další.

Mezi uživatele patří studenti lékařských fakult (zpravidla se jedná o pregraduální studenty z ČR, 421), postgraduální studenti (140), zdravotnickí profesionálové (407), výzkumní pracovníci (22), vysokoškolští učitelé (96) a ostatní (72).

Téměř polovinu uživatelů atlasů tvoří pregraduální studenti (508), dále patologové (237), dermatopatologové (139) a ostatní (230), což mohou být jiné lékařské



Obrázek 1: Koláčové grafy ukazují spektrum našich uživatelů s ohledem na pozici v zaměstnání, specializaci a účel, pro který atlas využívají.

obory, střední a techničtí zdravotničtí pracovníci a snad také laická veřejnost.

Atlasy jsou využívány ke studiu (849), výuce (188), jako diagnostická příručka (315) a pro jiné účely.

Hypertextový atlas patologie kostní dřene

Hematopatologie je úzce specializovaná oblast patologie, která se zabývá mimo jiné onemocněním kostní dřene. Materiál k patomorfologickému vyšetření kostní dřene se získává obvykle trepanobiopsií, při které se odebere váleček spongiózní kosti. Tento se dále zpracovává na pracovišti patologie. Proces zpracování zahrnuje fixaci s dekalifikací, následně zalití do parafinových bločků, na mikrotomu se zhotoví tenké řezy tloušťky 1–2 mikrometry a tyto se potom barví různými technikami, popř. se na nich provádí imunohistochemické reakce. Hotové řezy se montují na podložní sklo a zakrývají krycím sklem.

Hypertextový atlas patologie kostní dřene je strukturovaný do jednotlivých kapitol, tvořených textovou částí doplněnou o část obrazovou. Textová část stručně charakterizuje vyjmenované nozologické jednotky, ke každé jednotce jsou uvedeny základní údaje etiopatogenetické, někdy i epidemiologické, a dále znaky klinické a histologické. Obrazovou část tvoří histologické obrazy, které se připravují snímáním výše uvedených řezů ve vysokém rozlišení za použití imerzního objektivu v několika rovinách. Tento postup umožňuje získání velice kvalitních obrazů, které lze navíc proošťovat. Histologické obrazy jsou vybaveny popisem, uživatel si může aktivovat seznam patomorfologických znaků k jednotlivým obrazům a aktivovat šipky k těmto znakům. Při zhotovování histologických obrazů jsme nara-

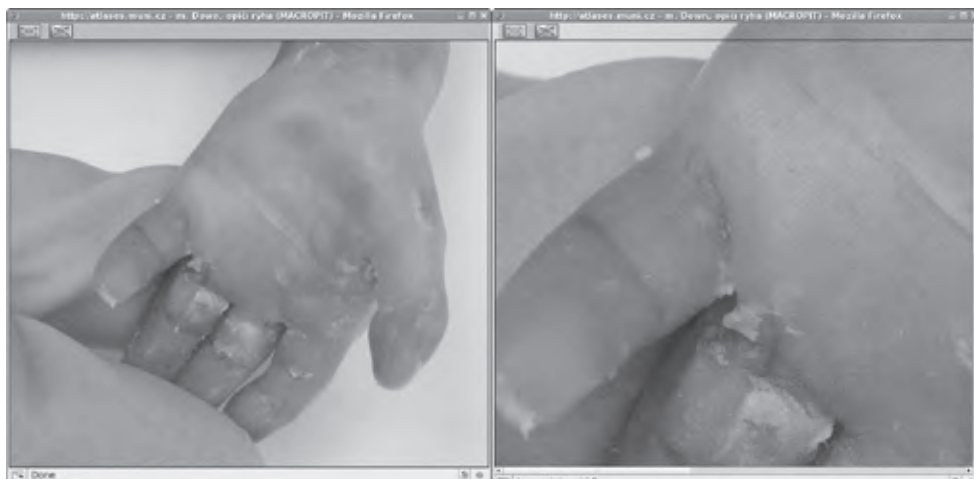
zili na několik specifických problémů, mezi které patří zejména nedostatečné množství materiálu (malé fragmentované válečky kosti) a suboptimální kvalita řezů (tvrdá kost způsobuje trhání a překrývání jednotlivých částí řezu). Nedostatky způsobené suboptimální kvalitou řezů byly částečně eliminovány snímáním preparátů ve více rovinách.

Hypertextový atlas patologie kostní dřene má rozšířit nabídku výukových materiálů, které se zabývají specifickou oblastí hematopatologie. Atlas je dostupný v českém jazyce.

Atlas fetální a novorozenecké patologie

Fetální patologie je samostatné odvětví patologie, které se věnuje prenatalnímu vývoji, hlavním cílem je diagnostika a verifikace vývojových poruch. Hypertextový atlas fetální a novorozenecké patologie je výuková a referenční příručka pro studenty lékařských fakult, patology a profesionální zdravotníky. Toto dílo je od roku 2006 vytvářeno kolektivem autorů z Ústavu patologie FN Brno. Přístup k atlasu je chráněn registračním formulářem. Po registraci, která je zdarma, je atlas veřejně přístupný.

Koncepce Atlasu fetální patologie vychází ze staršího Hypertextového atlasu dermatopatologie. Atlas je rozčleněn do kapitol, které jsou vnořeny do několika úrovní. Úvodní kapitoly poskytují základní informace o fyziologickém růstu a vývoji plodu a příčinách vrozených vývojových vad. Podrobně jsou charakterizovány nejčastější teratogeny, vrozené infekce a chromozomální aberace. Další kapitoly jsou věnovány vrozeným vývojovým vadám jednotlivých orgánových systémů: centrálního nervového systému, srdce, ledvin a vý-



vodných cest močových, gastrointestinálního traktu, respiračního traktu včetně bránice. Začleněna je kapitola Patologie vícečetné gravidity, Vrozené nádory a Monstra. Rozpracováno je i téma patologie placenty. V atlasu jsou popsány jak jednotky běžné, tak i jednotky a syndromy vzácné až raritní. Výukové texty atlasu jsou stručné a strukturované. Stěžejní součástí atlasu jsou makroskopické snímky pořízené ve fetopatologické laboratoři digitálním fotoaparátem a obrázky histologické. Pro přípravu histologických snímků byl použit systém pro virtuální mikroskopické preparáty. Celkový počet snímků obsažených v atlasu je nyní 314. Pro většinu makroskopických i histologických obrazů je možné aktivovat šipky usnadňující orientaci v obrázku. Atlas je přehledný a snadno ovladatelný, pohyb a orientaci v atlasu usnadňuje mimo jiné aktivní index. Součástí atlasu jsou kazuistiky, které názorně demonstrují některé komplexní jevy nebo syndromy (siamská dvojčata, syndrom DiGeorge aj.). Ve spolupráci s klinickými pracovišti zařazujeme další kazuistické případy, které jsou doplněny záznamem prenatálního ultrazvukového vyšetření.

Závěr

Atlasy patologie slouží pro výukové účely studentům i učitelům. V budoucnu bychom chtěli atlasy dále rozšiřovat při zachování maximální kvality histologických obrazů. Spoluprací s dalšími pracovišti chceme udržet relevantnost atlasů tak, aby byly využitelné studenty nejen při studiu patologie, ale i při studiu jiných oborů.

MULTIMEDIÁLNÍ POMŮCKA PRO VÝUKU KLINICKÉ NEUROLOGIE

MULTIMEDIA TOOLS FOR TEACHING CLINICAL NEUROLOGY

J. Vejvalka, R. Černý, M. Bojar

Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Praha

Abstrakt

S podporou Fondu rozvoje vysokých škol byl v roce 2007 dále rozvíjen projekt multimediálního atlasu neurologických příznaků a syndromů. Projekt, započatý v roce 2003, byl revidován v textové části, doplněn o další multimediální a interaktivní materiály a o anglickou verzi. Atlas je součástí volné řady klinických výukových materiálů, které na 2. LF UK vznikají.

Klíčová slova

multimediální prezentace, klinická výuka

Abstract

With support of the Czech University Developmental Fund, the Multimedia Atlas of Neurological Symptoms and Syndromes was being further developed in 2007. New multimedia and interactive elements were added, as well as English translation of the texts. The Atlas is part of a series of clinical teaching materials developed at the 2nd Faculty of Medicine in Prague.

Keywords

multimedia teaching materials, neurological propaedeutics

Úvod

Výuka a nácvik techniky klinického vyšetřování je důležitou součástí výuky klinických oborů. Tradiční učebnice a učební texty jsou doprovázeny ilustracemi a náčrtý, které znázorňují základní vyšetřovací techniky a pozorované odpovědi. Schematická ilustrace v učebnici však může jen částečně prezentovat dynamiku příznaku (například průběh reflexní odpovědi) a jeho hodnocení. Praktický nácvik vyšetření na pacientech je proto v klinických oborech nezastupitelný. Praktický nácvik však s sebou nese nezanedbatelné požadavky na čas učitele, na dostupnost a v neposlední řadě na dobrou vůli spolupracujících pacientů. Možnost podpořit praktický nácvik kvalitní dokumentací (fotografie, krátké video-sekvence apod.) zlepšuje jeho efektivitu, a také zmenšuje nároky na spektrum a trpělivost demonstrováných pacientů.

Neurologická propedeutika

Na rozdíl od ostatních propedeutik je klinické neurologické vyšetření založeno na funkčním principu, neboť nervový systém není běžně přístupný morfologickému vyšetření u člověka nemocného. Fyzikální vyšetření v neurologii je postaveno na vyšetřování sérií dynamických odpovědí na zevní stimuly nejrůznějšího typu. Patologické příznaky, symptomy z jednotlivých dílčích testů se skládají do logického obrazu neurologického syndromu. Klasická neurologická syndromologie je přitom orientována topicky, tj. odpovídá neuroanatomii léze, nikoliv charakteru postižení, které dysfunkci nervového systému způsobilo či způsobím, kterými se projevuje. Tento „krok navíc“ oproti ostatním oborům – anatomická interpretace příznaků získaných funkčním vyšetřením – vyžaduje mj. dobrou prostorovou orientaci a schopnost synteticky interpretovat mozaiku

parciálních informací. Tato potřeba syntetického uvažování v samém začátku klinického vyšetřování je jedním z důvodů, proč je neurologická propedeutika vnímána jako obtížně zvládnutelná a mezi studenty obávaná disciplína. Dobré zvládnutí techniky neurologického vyšetření a syndromologie je však základem, bez kterého není možná smysluplná práce s pacienty a pochopení klinických kasuistik prezentovaných v rámci výuky speciální neurologie.

Informační technologie ve výuce propedeutiky klinických oborů

Oproti klasickým (statickým) učebním textům či (lineárním) výukovým filmům nabízí využití informačních technologií nabízí nové možnosti pro organizaci a propojování multimediálního obsahu: popisů a ukázek syndromů a vyšetření, normálních a patologických odpovědí. Jednotlivé příklady mohou být strukturovány způsobem, který není možné v „živé“ výuce dosáhnout. Multimediální učebnice může navíc obsahovat několik různých presentačních schémat (lokalizace lesí, příznaků, diferenciální diagnostika apod.). Multimediální učebnice zpracovaná ve formě webové prezentace přitom umožňuje nejen použít standardně dostupného nástroje (či nástrojů) pro prohlížení uživatelům, ale také průběžně udržovat aktuálnost informací a doplňovat a upravovat informace a formu jejich sdělení v interakci s uživateli – studenty.

Klinické materiály v multimediálních výukových prezentacích

Využití informačních technologií v klinické výuce kromě zřejmých výhod však přináší také zásadní problém: problém informovaného souhlasu pacientů s využitím jejich zobrazení pro výuku. Tradiční paradigma výuky

medicíny propojuje ve vzájemně výhodném vztahu lékaře, jeho pacienty a jeho žáky. V situaci, kdy je tento vztah institucionalizován v soužití nemocnic a lékařských fakult a také industrializován s protichůdnými požadavky na efektivitu výuky a léčby přináší využití informačních technologií vitanou úsporu času všech zúčastněných. Multimediální prezentace v jistém smyslu zprostředkují a do jisté míry nahrazují také přímý kontakt studenta s pacientem. Umožňují studentovi učit se na „nepřítomném pacientovi“ – využívají záznamu, který byl o pacientovi pořízen dříve. Je zřejmé, že na rozdíl od tradiční situace lékař – pacient – žák má pacient mnohem menší kontrolu nad způsobem, jakým je studentům jeho případ prezentován. Tato změna, kterou informační technologie přináší do vztahů mezi lékaři, studenty a pacienty není nová: takto jsou tradičně prezentovány materiály o pacientech např. v lékařských učebnicích a časopisech. Nové jsou však informační technologie, které se dnes pro zaznamenávání, uchovávání, přenos a reprodukci klinických materiálů používají, a nový je postoj veřejnosti k jejich využití (a možnému zneužití). Z pohledu současné etiky je problematické například využití dat získávaných při léčení pacienta pro výzkumné účely. Podobně je třeba reflektovat legitimní zájmy pacientů při nakládání s jejich daty pro výuku, zejména tam, kde se jedná o data obrazová. Formulace informovaného souhlasu pacienta se zveřejněním konkrétního záznamu pro výukové účely by měla odpovídat obecněji formulovaným etickým pravidlům, která stanoví podmínky pořizování a využívání (různých typů) záznamů o pacientech při přihlédnutí k legitimním zájmům všech zúčastněných: studentů, učitelů i pacientů [2,3,4]. (Příkladem takové obecné zásady může být zásada minimálního potřebného zobrazení, tj. požadavek omezit už při záznamu obrazových dat pole záběru). Úlohou informačních technologií je pak reprezentace a implementace těchto etických pravidel ve formě politik přístupů k datům.

Multimediální atlas neurologických příznaků a symptomů

Multimediální atlas neurologických příznaků a symptomů, založený roce 2003 je pro studenty 2. LF UK přístupný na internetové adrese <http://camelot.lf2.cuni.cz/projekty/neursy/>. S cílem co největší názornosti prezentovaného materiálu a nekomplikovaného udržování prezentace atlas v jednoduchém statickém uspořádání kombinuje fotografie, schematické nákresy a proudy videa. Atlas je udržován off-line v jednoduché databázi. Statické části atlasu jsou uloženy ve formě html prezentace na webovém serveru 2. LF UK; proudy videa jsou spouštěny ze streamovacího serveru CESNETu ve škálovatelné kvalitě, ve formátu Helix / RealNetworks [1]. Pokračování projektu v roce 2007 rozšířilo atlas o prezentaci základních pomocných vyšetření v neurologii, výsledků zobrazovacích metod (MRI, CT mozku, sonografie), o odkazy do dalších relevantních zdrojů informací, o test znalostí a o anglickou verzi.

Odkazy

- [1] Informace o streamování videa ve formátu Helix/RealNetworks: <http://www.realnetworks.com/products/codecs/realvideo.html>
- [2] Hood CA, Hope T, Dove P. Videos, photographs, and patient consent. *BMJ* 1998; 316: 1009–1011

- [3] Dove, SLB, The Management of Digital Clinical Images & Video Recordings. Norfolk and Norwich University Hospital NHS Trust, October 2004. [Online]. Available: www.nnuh.nhs.uk/viewTrustDoc.asp?ID=108
- [4] Helsinská deklarace Světové lékařské asociace (WMA), Helsinki 1964-Tokyo 2004. [Online]. Available: <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>

VZDĚLÁVÁNÍ V BIOMEDICÍNSKÉ INFORMATICE A eZDRAVÍ S PODPOROU INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ *TEACHING BIOMEDICAL INFORMATICS AND e-HEALTH SUPPORTED BY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES*

J. Zvárová

Evropské centrum pro medicínskou informatiku, statistiku a epidemiologii, Ústav informatiky AV ČR

Abstrakt

Práce ukazuje některé e-learningové nástroje využívané ve výuce organizované EuroMISE centrem. Zaměřuje se na využívání elektronických učebnic, systému ExaME, interaktivních softwarových aplikací a dalších e-learningových nástrojů ve výuce biomedicínské informatiky a eZdraví.

Klíčová slova

biomedicínská informatika, eZdraví, e-learning

Abstract

The paper shows several e-learning tools applied to education organized by the EuroMISE Centre. It is focused on the use of electronic textbooks, the ExaME system, interactive software applications and other e-learning tools in teaching topics of biomedical informatics and eHealth.

Keywords

biomedical informatics, eHealth, e-learning

Úvod

Vzdělávací programy v oblasti biomedicínské informatiky pokrývají oblast lékařské a zdravotnické informatiky a bioinformatiky. Takové programy začaly vznikat již před více než 30 lety. Velký podíl na vzniku a šíření informací o vzdělávacích programech má Mezinárodní asociace pro medicínskou informatiku IMIA (International Medical Informatics Association). IMIA podporovala například vznik „Doporučení pro vzdělávání v lékařské a zdravotnické informatice“ [1]. Originální anglická verze doporučení je napsána v angličtině a doporučení byla do současné doby přeložena do španělštiny, čínštiny, italštiny, turečtiny, češtiny a japonštiny. IMIA organizovala rovněž řadu konferencí a seminářů o vzdělávání. Zmíníme alespoň IMIA konferenci konanou v roce 1990 v Praze, jejíž sborník „Knowledge, Information and Medical Education“ [2] obsahoval více než 60 příspěvků z 18 zemí a shrnoval zkušenosti lékařských fakult z celého světa s výukou informatiky. Všimněme si nyní některých e-learningových nástrojů vyvíjených v Evropském centru pro medicínskou informatiku, statistiku a epidemiologii (EuroMISE centrum) od roku 1994. V letech 1993–1995 probíhalo řešení projektu EuroMISE programu TEMPUS [3], [4], [5], který přispěl k vytvoření společného pracoviště EuroMISE centra UK a AV ČR a k vytvoření výukových materiálů k mezinárodním kurzům z oblasti medicínské informatiky, statistiky a epidemiologie. Kurzy absolvovalo více než 120 osob, převážně ze zemí střední a východní Evropy. Již zde začaly vznikat první e-learningové nástroje v angličtině, další vývoj takových nástrojů podpořil evropský projekt IT EDUCTRA [6], [7].

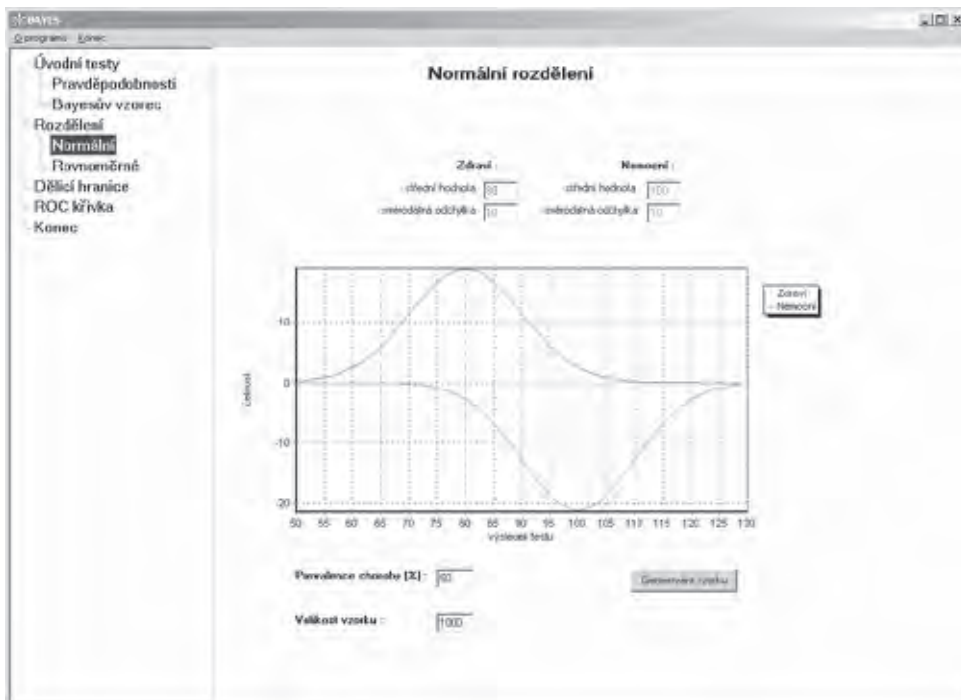
Elektronické učebnice

Na základě zkušeností z evropských projektů začalo EuroMISE centrum připravovat dvě edice českých elektronických učebnic. První edice „Biomedicínská statistika“ obsahuje nyní tři díly, druhá edice „Biomedicínská informatika“ dva díly. Učebnice vydává knižně Univerzita Karlova v Praze, vydavatelství Karolinum. Elektronické verze těchto knih jsou dostupné pro registrované uživatele na <http://www.euromise.cz/education/textbooks.html>. Knihy a jejich elektronické verze jsou používány jak v pregraduálním tak i v postgraduálním, zejména doktorském, vzdělávání na Univerzitě Karlově v Praze. První informace o doktorských studiích v oblasti biomedicínské informatiky a využívání uvedených elektronických učebnic byly publikovány v práci [8].

Systém ExaME

Od roku 1998 je v EuroMISE centru vyvíjen systém ExaME pro hodnocení znalostí studentů pomocí testů s nabídnutými odpověďmi [9]. Počet nabídnutých odpovědí na otázku není početně omezen, ale alespoň jedna odpověď musí být správná a alespoň jedna špatná. Systém ExaME je založen na standardizaci výsledků celého testu a otevřel i nové problémy pro statistické hodnocení výsledků testu [10]. Poslední verze systému ExaME byla vypracována s částečnou podporou projektu strukturálních fondů v roce 2006.

Zkušenosti s využíváním systému ExaME v posledních letech ukázaly snadnou práci studentů se systémem a možnosti využití systému i doma při samostudiu. Učitelé ocenili zejména snadnou administraci kurzu a možnost sledovat výsledky studentů dosažené při užití systému ExaME při samostudiu. Jádrem systému ExaME jsou vytvářené znalostní databáze otázek a odpovědí,



Obrázek 1: Obrazovka softwarové aplikace Bayes.

s doplněnými hodnotami obtížnosti a důležitosti pro vyučovaná témata. Studenti při samostudiu mohou volit různou obtížnost otázek v automaticky vygenerovaném testu a po jeho dokončení se jim dostane vysvětlení, kde udělali chyby a jaké jsou správné odpovědi.

Interaktivní softwarové aplikace

Vytvoření softwarové aplikace Bayes bylo inspirováno podobnou aplikací použitou v EuroMISE kurzech [4]. Tato softwarová aplikace ukazuje principy Bayesovského rozhodování a na konkrétních příkladech ukazuje studentům interpretaci pojmů jako je senzitivita, specifita, prevalence, pozitivní a negativní prediktivní hodnoty a ROC křivka.

Softwarová aplikace TeCom je vystavěna na myšlenkách prací [11] a [12]. Používá data získaná v procesu léčby pacientů, která jsou uložena v databázi a využívá je při výuce metod pro podporu lékařského rozhodování.

e-learningové kurzy

V letech 2005–2007 byl řešen projekt „Sít podpory vzdělávání ve zdravotnické telematice a eZdraví“ koordinovaný obecně prospěšnou společností MEDTEL. EuroMISE centrem prostřednictvím Oddělení medicínské informatiky Ústavu informatiky AV ČR, v.v.i., vytvořilo a vyučovalo v pěti různých kurzech pokrývajících témata biomedicínské informatiky, tedy například informačních systémů, elektronického zdravotního záznamu, telemedicíny, bioinformatiky, statistiky, vyhledávání znalostí, podpory rozhodování, standardů, interoperability a dalších. Kurzy pořádané v letech 2006 a 2007 absolvovalo 109 účastníků z více než 60 pracovišť. Tyto kurzy intenzivně využívaly e-learningové nástroje, například elektronické knihy, systém ExaME, multimediální prezentace a různé interaktivní softwarové nástroje. Všechna témata prezentována

v kurzech byla sumarizována jako ozvučené prezentace přednášek. Ozvučené přednášky, informace o projektu a odborné profily přednášejících byly uloženy na DVD.



Poděkování

Práce byla vytvořena s podporou projektu 1ET200600413 AV ČR.

Literatura

- [1] Haux R et al. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Health and Medical Informatics. *Methods Inf Med* 2000; 39: 267–77
- [2] Van Bommel JH, Zvárová J. (eds.) *Knowledge, Information and Medical Education*, Elsevier, Amsterdam 1991
- [3] Zvárová J. Education in the Methodology Field of Health Care – EuroMISE, *Methods Inf Med* 3, 33, 1994, 315–317

- [4] Zvárová J, Engelbrecht R, van Bommel JH. Education in Medical Informatics, Statistics and Epidemiology, *Int J Med Inform* 45, 1, 1997, 3–8
- [5] Van Bommel JH, Musen MA. *Handbook of Medical Informatics*. Heidelberg-New York: Springer Verlag, 1997
- [6] Hasman A, Albert A, Wainwright P, Klar R and Sosa M, eds.: *Education and Training in Health Informatics in Europe*, IOS Press, Amsterdam 1995
- [7] IT EDUCTRA CD. Commission of the European Communities, 1998
- [8] Zvárová J, Svačina Š: New Czech Postgraduate Doctoral Program in Biomedical Informatics In: G. Surjan, R. Engelbrecht, P. McNair (eds). *Health Data in the Information Society, Proceedings of MIE2002*, Amsterdam, IOS Press; 2002, 766–769
- [9] Zvárova J, Zvára K: Evaluation of Knowledge Using ExaMe Program on the Internet. In: Iakovidis I, Maglaveras N, Trakatellis A (eds). *User Acceptance of Health Telemedicine Applications*, Amsterdam, IOS Press 2000; 145–151
- [10] Martinková P, Zvára K jr., Zvárová J, Zvára K. The New Features of the ExaMe Evaluation System and Reliability of its Fixed Tests. *Methods Inf Med* 2006 45 3: 310–315
- [11] Zvárová J, Vrbová H. Teaching Medical Decision Making with the Use of Microcomputer, In: Salamon R., Blum B., Jorgensen M (eds), *Medinfo 86*, Elsevier Science Publishers B.V., 1986, 929–932
- [12] Zvárová J., Jedličková A., Zvára K.: Computer-based evaluation of antibiotic therapy predictions. *Int J Biomed Comput* 29, 1991, 207–213

ELEKTRONICKÁ PODPORA VÝUKY LÉKAŘSKÉ INFORMATIKY NA 2. LF UK E-LEARNING SUPPORTS FOR MEDICAL INFORMATICS AT CHARLES UNIVERSITY 2ND MEDICAL FACULTY IN PRAGUE

J. Feberová^{1,2}, P. Kasal¹, M. Hladíková¹, J. Polášek²

¹ Ústav lékařské informatiky 2. LF UK

² Ústav výpočetní techniky UK

Abstrakt

V průběhu řešení rozvojového projektu „Tvorba multimediálních výukových pomůcek a integrace e-learningu na Univerzitě Karlově“, byly vytvořeny katalogy výukových zdrojů, e-learningové kurzy pokrývající výuku lékařské informatiky na 2. LF UK ve všech studijních programech a metodické podklady pro tvůrce kurzů.

Klíčová slova

e-learning, výukové zdroje, e-learningové kurzy, Moodle, metodika, evaluace

Abstract

The aim of the project “Development of multimedia educational tools and integration of e-learning at Charles University”, supported by the Ministry of Education, was to create catalogues of educational resources, e-learning medical informatics courses at the 2nd Medical Faculty, Charles University, and methodological guidelines for course developers.

Keywords

e-learning, educational resources, e-learning courses, Moodle, methodology, evaluation

Úvod

Současným trendem prestižních vysokých škol univerzitního typu je tvorba a zpřístupňování různých typů informací, které by byly obecně použitelné nejen pro učitele a studenty dané vysoké školy, ale i na jiných vysokých školách podobného zaměření. V rámci řešení projektu „Tvorba multimediálních výukových pomůcek a integrace e-learningu na Univerzitě Karlově“ jsme se zaměřili, vzhledem k tomuto trendu, nejprve na návrh a vytvoření dvou katalogů informačních zdrojů (Citmed a Casemed). Tyto dva katalogy mohou sloužit jednak samostatně, jako výukový zdroj pro studenty (v pregraduální výuce, postgraduální výuce a celoživotním vzdělávání), ale také, a to v neposlední řadě, jako informační zdroj sloužící pedagogům při tvorbě jejich e-learningových výukových kurzů.

Dalším krokem naší činnosti bylo vytvoření kompletní sady e-learningových kurzů, které pokrývají všechny lekce praktické výuky lékařské informatiky v magisterských a bakalářských studijních programech na 2.

LF a kurz biostatistiky, který byl připraven i pro využití v postgraduální výuce. Pro tvorbu a provoz e-learningových kurzů je využíván Open Source LMS Moodle na <http://dl.cuni.cz>.

Zkušenosti z tvorby katalogů, zejména posuzování kvality zařazovaných zdrojů a e-learningových kurzů byly shrnuty do metodických pokynů pro tvorbu e-learningových materiálů tak, aby byly využitelné pracovišti, která mají o tuto oblast v rámci biomedicíny zájem. Materiály k dispozici rovněž v podobě e-learningových kurzů v LMS Moodle na <http://dl.cuni.cz>.

Virtuální knihovny

Citmed

Hlavním problémem při hodnocení zdrojů informací nalezenných na Internetu je otázka objektivního posouzení kvality nalezeného zdroje. Je tedy nezbytné využít objektivní kriteria. Podobně jako při hodnocení „kvality“ časopisů, kde se používá tzv. Impact Factor, což je vlastně citovanost daného časopisu

Citmed


Citovanost webových zdrojů medicíny


Popis

Metoda










Statistika

Redakce

 Citmed ~ Zobrazovací metody ~ Nukleární medicína

Typ zdroje: C - Kazuistiky, G - Doporučené postupy, I - Obrázkový, Q - Testy/kvízy, T - Učebnice, X - Komplexní, Logo kvality: 

Hardin, * Medmatrix:

Zdroj	Citovanost	Typ	Hodnocení	D
MIR Nuclear medicine, St. Louis, MO, USA 	817	CI		
Nuclear and SPECT Imaging Teaching Files, Cleveland, OH, USA 	45	CI		
Nuclear Medicine Medlabook, Los Angeles, CA, USA 	40	CIT		
Radiopharmaceutical tutorial, Chicago, IL, USA 	23	CI		

Obrázek 1: Ukázka knihovny Citmed – výukové zdroje pro jeden z oborů

v člancích publikovaných v ostatních časopisech a počítá se vždy zpětně za poslední dva roky, lze pro zdroje na Internetu použít obdobné kritérium, které také vyjadřuje citovanost daného zdroje na ostatních webových stránkách. Na našem pracovišti byla rozvíjena metodologie zjišťování tohoto faktoru, kterou lze nalézt v rámci katalogu výukových zdrojů Citmed na www.citmed.cz. Tato metoda byla uplatněna právě při řazení zdrojů v tomto katalogu hodnocených zdrojů pro medicínu. Podstatou metody je vyhodnocení zpětných citací za následujících standardních podmínek:

- standardní dotaz na odkazy – je užívána databáze Alltheweb,
- vyloučení samocitace – jsou eliminovány odkazy na daný dokument v témže zdroji,
- vyloučení zvýhodnění tradičních zdrojů – počet citací za poslední 2 roky,
- vyloučení dublování informace – je hodnocen pouze 1 odkaz/server,
- aktualizace informací – obnovené pořadí zdrojů 1x za 3 měsíce.

Casemed

Tento katalog zpřístupňuje kazuistiky pro jednotlivé obory medicíny s obrazovou dokumentací a informačními zdroji (tzv. informační balíček s informacemi dále rozvíjejícími danou tematiku, jako jsou další související kazuistiky, volně dostupné fulltexty, vybrané webové stránky a volně dostupné EBM zdroje k tématu). Nová verze knihovny bude k dispozici na jaře roku 2008.

Prostředí pro tvorbu kurzů

Kurzy lékařské informatiky a metodologické kurzy jsou vytvořeny v prostředí LMS Moodle. Pro úspěšné provozování e-learningových kurzů v jakémkoli LMS prostředí je nutná profesionální technická a provozní podpora. Pro Univerzitu Karlovu zajišťuje tuto službu Ústav výpočetní techniky UK (ÚVT UK). I když systém Moodle

je podporován širokou celosvětovou vývojářskou komunitou má Ústav výpočetní techniky UK i vlastního programátora – specialistu na tento systém, který díky modulové stavbě systému může rozšiřovat systém o další moduly dle požadavků tvůrců kurzů. Moodle na UK měl původně sloužit pouze řešitelům rozvojového projektu, ale v současné době je zatím možné, aby každý učitel nebo postgraduální student mohl požádat na stránkách epv.cuni.cz o založení a provozování e-learningového kurzu v tomto systému. Pokud je zajištěno profesionální technické a provozní zázemí, pak Moodle umožňuje učitelům poměrně jednoduše vytvářet a provozovat e-learningové kurzy.

Systém podpory Moodle na ÚVT UK

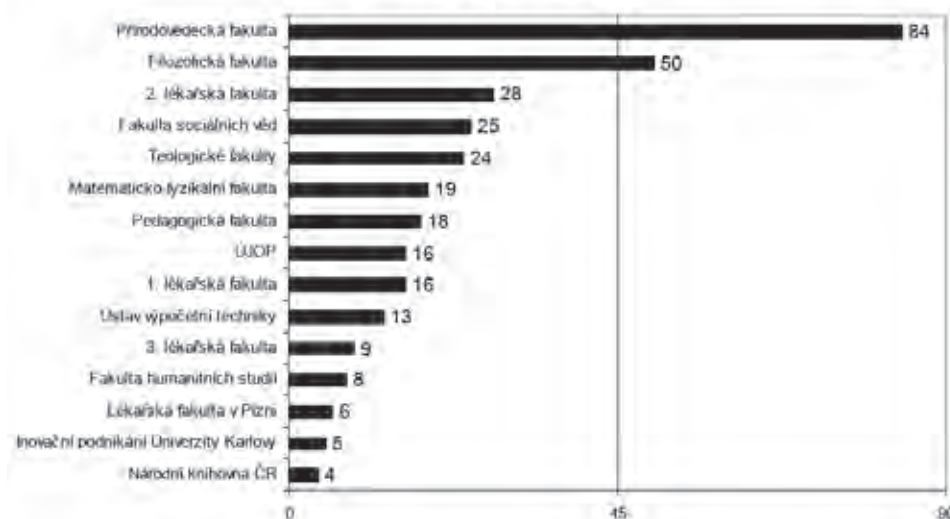
A. Technická podpora

Údržba operačních systémů a jejich profylaxe
 Údržba a provoz prostředí Moodle
 Zakládání kurzů
 Provoz kurzů
 Zálohování kurzů
 Přechod na nové verze Moodle
 Překlad nových verzí
 Programátorská podpora

B. Podpora pro autory kurzů z oblasti technické i pedagogické

Pravidelné konzultační hodiny pro řešení otázek pedagogických aspektů e-learningu
 Prezenční kurzy
 Zpracování videa
 Tvorba prezentace v PowerPointu
 Didaktická specifika e-learningu
 Metodika tvorby e-learningu projektů
 Grafické editory
 Tvorba webové stránky (základy HTML)
 Právní podmínky v oboru DiV a další...
 Distanční kurz
 Pedagogické aspekty e-learningu

Kurzy na dl.cuni.cz

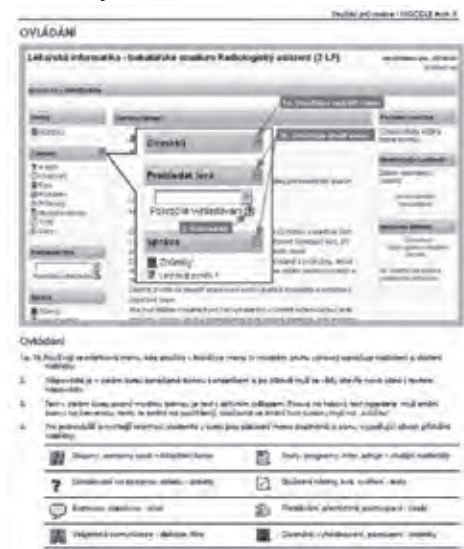


Obrázek 2: Počty kurzů na centrální instalaci Moodle

C. Manuály Moodle (obr. 3)

Manuál pro studenty

Manuál pro učitele



Obrázek 3: Ukázka manuálu Moodle

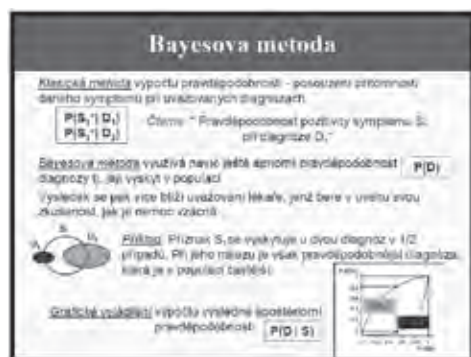
Kurzy lékařské informatiky na 2. lékařské fakultě UK

V rámci řešení rozvojového projektu „Tvorba multimediálních výukových pomůcek a integrace e-learningu na Univerzitě Karlově“, jsme se rozhodli pro koncepční řešení výuky lékařské informatiky a vytvořili jsme kurzy pro většinu studijních programů a oborů, ve kterých je lékařská informatika na 2. LF UK vyučována.

Jednotlivé lekce kurzu mají standardní strukturu:

I. *Prezentace teoretických základů* (obr. 4)

Zde jsou stručně popsány obecné principy problematiky, jsou vždy doloženy konkrétním odborným příkladem, maximum informací je v grafické podobě. Teoretické poznatky jsou formulovány heslovitě. Příklady jsou dokumentovány tak, aby demonstrovaly případ charakterizovaly ze všech hledisek.

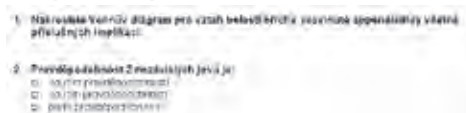


Obrázek 4: Ukázka prezentace teoretických základů

II. *Ověření teoretických znalostí* (obr. 5)

Bezprostředně po teoretické části je zařazena kontrola, jak si student fakta z předchozí látky zapamatoval. Při testu mohou studenti listovat v předchozích materiálech znovu, pouze dobré

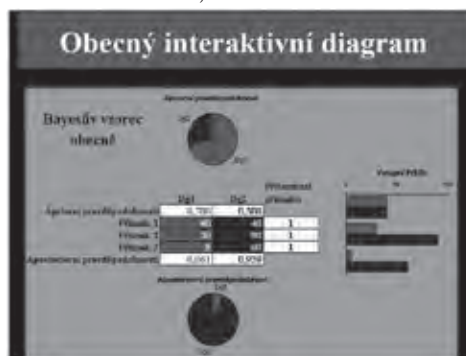
seznámení s danou problematikou však umožní správnou odpověď.



Obrázek 5: Ukázka ověřování teoretických znalostí

III. *Řešení praktického příkladu* (obr. 6, 7)

Řešením praktického případu dochází k procvičení teoretických znalostí na praktickém případě z oblasti biomedicíny. Jsou využívány interaktivní diagramy, schémata s automatizovaným výpočtem, rozeznáním výsledku a jeho zpětným hlášením, internetové zdroje atd. Zavedení interaktivního mechanismu má při distančním vzdělávání základní význam pro aktivaci studenta. Při tomto typu studia totiž chybějí stimulující interakce které jsou běžné při standardních vyučovacích hodinách – komentáře ostatních, diskuze atd.



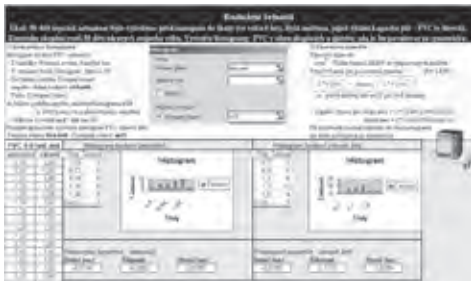
Obrázek 6: Ukázka řešení praktického příkladu – Bayesův vzorec



Obrázek 7: Ukázka řešení praktického příkladu z oblasti biomedicíny

IV. *Ověření získaných znalostí* (obr. 8)

Úkoly jsou vytvářeny jako syntéza využití teoretické i praktické části lekce. Výsledkem není obecně odpověď znalostního typu ale řešení zadané situace. Kritériem evaluace může být prostý součet bodů. V některých případech se však výhodně uplatňuje časový limit, jenž jednak modeluje rozhodování ve stresu, jež je pro řadu situací v praxi typické a jednak snižuje možnost nežádoucího získání informace od třetích osob.



Obrázek 8: Ukázka úkolu lekce

V. Zápočtová práce (obr. 9)

Kromě plnění úkolů v rámci lekcí jsou znalosti, které studenti získali během praktické výuky ověřovány také na základě tvorby zápočtové práce – prezentace na zadané téma. Prezentace má standardní strukturu, která je dána šablonou. Studenti doplňují požadované informace, maximum informací mají převést do grafické podoby pomocí předem připravených šablon grafů. Studenti se kromě vyhledávání a zpracovávání informací učí také tyto informace citovat. Vytvořené práce mohou,



Obrázek 9: Ukázka hotové zápočtové práce

po event. kontrole odborníkem příslušného oboru, sloužit jako elektronické výukové materiály.

Hodnocení kurzů

Studenti bakalářských studijních programů, kteří začínali s e-learningovou podporou dříve než-li studenti magisterských studijních programů, vyplňovali v uplynulých dvou letech dotazník, postihující 7 oblastí e-learningu (flexibilita, přístup ke zdrojům a informacím, interaktivita, cíle a výstupní znalosti studenta, užitečnost a zvládnutelnost technologie, technická podpora a spokojenost s aktivitami kurzu). Návratnost dotazníku byla 73%. Kurz byl hodnocen ve všech oblastech poměrně pozitivně. Letos provedeme hodnocení v magisterských studijních programech.

Tvorba metodických podkladů

Shrnutím našich poznatků při tvorbě katalogů výukových zdrojů (zejména s ohledem na evaluaci kvality za-

řazovaných zdrojů) a při tvorbě e-learningových kurzů vznikly dva kurzy, věnující se metodologickým aspektům standardizace tvorby e-learningových kurzů a optimalizace kvality e-learningových materiálů.

I. Kurz Standardizace tvorby kurzů pro lékařské fakulty

Vycházeli jsme z našich dlouhodobých zkušeností s výukou lékařské informatiky obecně a také s on-line výukou, která byla na našem ústavu prakticky vyzkoušena a vyhodnocena. Součástí kurzu jsou manuály práce v Moodle, základy práce s informačními prameny, model strukturovaného přístupu tvorby e-learningových kurzů, návod pro tvorbu výukového znalostního systému

Popisovaný model strukturované výuky, použitý v kurzech lékařské informatiky na 2. LF UK, se ukázal jako poměrně efektivní. Studenti dosahovali v testech znalostí velmi dobrých výsledků a hodnocení výuky pomocí evaluačních dotazníků bylo také dobré.

Tvorba výukového znalostního systému podle standardní šablony umožňuje navíc zapojit studenty do tvorby výukových materiálů v rámci jejich výuky.

II. Kurz Optimalizace kvality kurzů pro lékařské fakulty

V kurzu jsou posuzovány možnosti evaluace zdrojů pro výuku, prostředků pro tvorbu kurzů a evaluace jak výukového procesu, tak i získaných znalostí.

A) Evaluace zdrojů

Podstatou hodnocení je zde posuzování kvality pramenů použitých pro výuku.

V současnosti lze pro účely online výuky nalézt na Internetu řadu materiálů. Podobně jako při hodnocení zdrojů informací např. pro medicínu nalezených na Internetu i zde vzniká otázka posouzení kvality nalezeného zdroje.

B) Evaluace prostředků

Posuzování softwarových programů vytvořených pro online vzdělávání.

Pro tvorbu e-learningových kurzů je k dispozici řada českých i zahraničních softwarových prostředků, které poskytují různé služby na různé cenové hladině. Na na-

šem pracovišti jsme prováděli srovnání nejdůležitějších nástrojů pro tvorbu e-learningových kurzů. Hlavním problémem je volba hodnotících kritérií a zejména pak přisouzení správné váhy uvedeným kritériím.

C) Evaluace znalostí

Evaluace kontrolní

Testové úlohy (multiple-choice questions) jsou v současnosti nejběžnější formou neverbálního ověřování znalostí. Optimální je jejich využití právě pro průběžnou kontrolu znalostí. Kontrola je zařazena již bezprostředně po teoretické části, ověřuje se, jak si student fakta z předchozí látky zafixoval. Při odpovídání otázek si student může listovat v předchozích stránkách znovu, otázky jsou však formulovány tak, aby pouze dobré seznámení s tématem umožnilo správnou odpověď. Pro tvorbu testů byla formulována řada zásad, které se týkají následujících aspektů:

- struktura úlohy,
- zadání úlohy,
- formální úprava,
- typy odpovědí,
- požadované vlastnosti odpovědí.

Evaluace hodnotící

Kritériem evaluace může být prostý součet bodů, lze také počítat odvozená skóre (z-skóre, c-skóre, percentily, korekce rozdílů v obtížnosti variant), lze určovat váhy testů, optimalizující predikční validitu. Použit lze testy typu multiple-choice question, nebo další typy testů. Příkladem jsou úlohy s tvořenou odpovědí, úlohy s přiřazovací odpovědí, úlohy s příčinným vztahem, úlohy s kazuistikou.

Evaluace testů

U testu je nutno hodnotit základní ukazatele testu jako celku a základní charakteristiky jednotlivých položek.

- ✓ Validita: Vyjádření, zda test skutečně testuje to, co má testovat, respektive to, co bychom chtěli a potřebovali, aby testoval.
- ✓ Reliabilita: Uvádí, do jaké míry se v testu podařilo potlačit vliv náhody.
Faktory ovlivňující reliabilitu testu: délka testu, obtížnost otázek, srozumitelnost otázek.

Závěr

Naše zkušenosti s tvorbou a provozováním e-learningových kurzů ukazují, že kromě zvládnutí tvorby výukových materiálů, vhodných pro tuto formu výuky, je dalším rozhodujícím faktorem pro rozvoj této formy výuky zabezpečení bezproblémového chodu systému, v němž jsou kurzy provozovány. Učitel by měl být od technických a provozních otázek zcela oprostěn. Jako velmi výhodná se ukázala centralizace podpory používaného systému v rámci dané vysoké školy, která umožňuje všem učitelům vyzkoušet si tuto možnost výuky a pak se pustit touto cestou, nebo učit dále klasickým způsobem. Jestliže je výuka převedena do e-learningové podoby je pak opravdu nezbytně nutné, aby byl zajištěn nepřetržitý a bezchybný provoz systému pro tvorbu a provoz kurzů. Studenti si totiž brzy zvyknou na stálou (24/7) dostupnost kurzu a pracují v něm v průběhu celého dne (tedy i v noci), včetně sobot a nedělí. S tím souvisí i fakt, že je dobré na začátku kurzu vymezit jaká

bude reakční doba na otázky studentů kladené učitelům elektronicky.

Tvorba ucelených kurzů pro daný obor je práce dosti časově náročná a pro vyladění provozu je nezbytný nejméně jeden rok chodu kurzu. Naše kurzy jsou používány v tzv. formě blended learning, v průběhu praktického cvičení je k dispozici ještě krátký výklad učitele a studenti mají možnost konzultovat problémy při řešení úkolů. Pokud bychom uvažovali o možnosti zcela distanční formy výuky, bylo by nutné ozvučit prezentace a doplnit animace některých postupů, zejména např. v oblasti náviku řešerských dovedností. I v této formě lze však lekce studovat samostatně. Studenti, kteří si tímto způsobem nahrazovali nepřítomnost na výuce, řešení příslušných úkolů zvládli. Úkoly se ukázaly jako velmi efektivní nástroj z hlediska motivace pro aktivní práci při vlastních hodinách a osvojení si probírané tematiky. S ohledem na to, že do konce probíhající lekce musí každý student odevzdat hotové úkoly elektronickou cestou (úkoly jsou v systému Moodle přiřazeny k danému studentovi a slouží zároveň jako prezenze v dané lekci), je nutné, aby student sledoval výklad a studoval materiály lekce. Úkoly jsou opravovány většinou ještě v průběhu lekce a studenti v systému u příslušného úkolu vidí bodové ohodnocení a příslušný komentář učitele. Je zajímavé, že naprostá většina studentů chce dosáhnout maximálního bodového zisku, ačkoliv pro splnění úkolu stačí 80% bodového maxima. Velmi kladně hodnotí studenti fakt, že si mohou před zkouškou jednotlivé lekce zopakovat. Studenti vyjádřili také zájem, aby se mohli k materiálům kurzu dostat i po ukončení studia našeho předmětu.

Od roku 1991, kdy vznikl na 2. LF UK Ústav lékařské informatiky a tehdejší studenti měli většinou v rámci studia tohoto předmětu z práce s počítačem značné obavy, jsou dnešní studenti zvyklí na to, že informace se nacházejí především v elektronické formě a že komunikace probíhá elektronickou cestou. Vysoké školy by měly na tento trend reagovat a převádět co nejvíce výukových materiálů do elektronické formy a možná se i vydat poněkud pracnou cestou tvorby ucelenějších e-learningových kurzů pro jednotlivé obory. Práce je podporována rozvojovým projektem MŠMT č. 237590.

Literatura

- [1] ŠIMONOVÁ I., Příspěvek k měření kvality výukových online programů. In Sborník konference Belcom 2006, Praha. ČVUT Praha 2006. s. 14.
- [2] MCGORRY S., Measuring Quality in Online Programs. In: The Internet and Higher Education, Vol. 6, is. 2, s. 159–177. Dostupné na: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/10967516>>(10.1.2006)
- [3] JANDA, Aleš – ADLA, Theodor – FEBEROVÁ, Jitka – HLADÍKOVÁ, Marie – NAIDR, Jan – JIRÁNOVÁ, Jana – KASAL, Pavel. Link Popularity and Other Quality Criteria Used in Evaluation of Paediatric Information Resources on the Internet. In Technology and Health Care: Proceedings of the 10th World Conference on the Internet in Medicine Mednet 2005 5-7 December, 2005, Prague, Czech Republic: IOS Press 2004. s.406–407.
- [4] KASAL, Pavel. Evaluation of Health Care Related Web Resources Based on Web Citation Analysis and Other Quality Criteria. In Abstracts Book of International Conference of the IEEE-EMBS 2005 1–4 September, 2005, Shanghai, China. New Jersey: IEEE. s.396 0-7803-8740-6

E-LEARNING VE STOMATOLOGII A ZUBNÍM LÉKAŘSTVÍ

E-LEARNING IN STOMATOLOGY AND DENTISTRY

S. Bartáková, L. Roubalíková, J. Vaněk

Masarykova univerzita, Stomatologická klinika, Lékařská fakulta, Brno

Abstrakt

Rozvoj e-learningových metod patří v současné době k jedné z priorit na Stomatologické klinice Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Článek přináší přehled e-learningových metod využívaných v současné době na Stomatologické klinice. Rovněž je uveden plánovaný rozvoj e-learningu pro nejbližší budoucnost.

Klíčová slova

stomatologie, zubní lékařství, počítačem podporovaná výuka

Abstract

Development of e-learning supports is one of major educational priorities at the Stomatological Clinic, Faculty of Medicine, Masaryk University (Brno). This contribution gives a review of recent e-learning methods used at the Stomatological Clinic. Future enhancement in e-learning methodology is also reported.

Keywords

stomatology, dental education, computer assisted learning

Přehled e-learningových aktivit

V současné době se e-learningové metody používané na Stomatologické klinice dají rozdělit do čtyř hlavních oblastí. První z nich je postupná aplikace výpočetní techniky do jednotlivých specializací vyučovaných v rámci oboru Stomatologie a Zubního lékařství. Dentálního simulátoru skládajícího se z 3 D skeneru propojeného s počítačovými stanicemi a vyhodnocovacího software. Uvedenou pomůcku je možno využívat v preklinické výuce pro výuku základních preparačních technik, zejména v protetice, ale i v konzervačním zubním lékařství. Preparace, kterou studenti provedou na pryskyřičných zubech, je snímána ccd kamerou a poté porovnává se vzorovou preparací uloženou v paměti simulátoru. Přístroj ukáže na monitoru chyby a je rovněž možno uložené informace používat k sledování vývoje praktických dovedností studentů.

Další oblastí využití e-learningových metod je poskytování informací formou vystavování studijních a učebních materiálů. Touto formou se studentům dostanou nejmodernější poznatky a výsledky výzkumu získané v rámci Stomatologického výzkumného centra (LF MU, Brno). Jde například o prezentaci nejnovějších povlakových materiálů subperiostálních implantátů, mikroinvasivní techniky při ošetření zubů, matematické modelování rozložení napětí v čelisti při různých zátěžových situacích. Formou elektronických prezentací jsou rovněž využívány interaktivní testy SCM (single choice method), na nichž si studenti osvojují míru získaných znalostí. Další prioritou je využití vlastních výukových video snímků, které byly vytvořeny pro obory konzervační zubní lékařství, dentální implantologie, protetické zubní lékařství. Naši hlavní prioritou v oblasti e-learningu je zavádění moderních výukových technik tak, aby respektovaly evropské standardy [1, 2] zaměřených zejména na počítačově podporovanou výuku (CAL – Computer Assisted Learning) a problémově orientovanou výuku dentálních oborů (POL – Problem Oriented Learning).

Perspektivy e-learningu

Pro nejbližší období je plánováno plně elektronické on-line propojení simulačních modelů (tzv. fantomů) s počítači a vyhodnocovacím software tak, aby se aby se práce studentů na modelech daly vyhodnocovat rychleji a chyby preparace bylo možno ihned korigovat za pomoci počítače a chyby preparace ihned korigovat. Rovněž bude v nejbližší budoucnosti posíleno technické zázemí nákupem nové počítačové techniky tak, aby výukové metody využívající e-learningu mohly být zavedeny ve větší míře než dosud.

Literatura

- [1] Manogue, M., Kelly, M., Bartáková, S., Brown, G., Catalanotto, F., Choo-Soo, T., Delap, E., Godoroja, P., Morio, I., Rotgans, J., Saag, M. (2002): Evolving Methods of Assessment. European Journal of Dental Education, 6: 53–66.
- [2] Rohlin, M., Schaub, R.M.H., Holbrook, P., Leibur, E., Lévy, G., Roubalíková, L., Nilmer, M., Roger-Leroy, V., Danner, G., Iseri, H., Feldman, C. (2002): Continuous Quality Improvement, European Journal of Dental Education, 6: 67–77.



Obrázek 1: Pohled na studenty v praktické výuce pracujících na simulátorech. (nahore), pohled na 3D skener PREPassistant (dole)

TVORBA VÝUKOVÝCH SIMULÁTORŮ. CO JE ZA OPONOU

DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SIMULATORS.

WHAT IS BEHIND THE CURTAIN?

14

J. Kofránek

*Laboratoř biokybernetiky, Ústav patologické fyziologie 1. LF UK, Praha***Abstrakt**

Autor popisuje metodologii určenou pro vytváření e-learningového obsahu s využitím simulačních her. Je popsán celý návrhový proces, od sestavení formalizovaného popisu fyziologické reality, až vytváření interaktivního výukového softwaru. Při tom se využívají nejrůznější nástroje – od softwarových nástrojů pro numerickou simulaci jako Matlab/Simulink nebo Modelica, přes Adobe Flash pro tvorbu interaktivních animací, Control Web a Microsoft Visual Studio .NET pro vytváření uživatelského rozhraní, až po nástroje pro publikování na webu včetně Adobe Breeze. Tvorba moderních výukových aplikací je náročný a komplikovaný projekt, vyžadující týmovou spolupráci řady profesí – pedagogů, lékařů, tvůrců simulačních modelů, výtvarníků a programátorů. Cílem je poskytnout studentům výukový software, který jim pomůže pochopit složitou dynamiku fyziologických systémů.

Klíčová slova*e-learning, fyziologie, počítačem podporovaná výuka, simulační modely, simulační hry***Abstract**

The authors present a methodology of creating e-learning content with simulation games for the students of physiology and pathophysiology courses. The design process is explained starting from a formalized description of the physiological reality up to interactive educational software. Various software tools are used during the design, i.e. numerical simulation software Matlab/Simulink or Modelica, Adobe Flash for interactive animations, Control Web or Microsoft Visual Studio.NET for user interface design, and web publishing tools including the Adobe Breeze learning management system. Various professions are involved in complicated projects of modern educational applications – teachers, physicians, simulation/modeling experts, graphic designers and programmers. The aim is to provide students with software that helps them understand complex dynamics of physiological systems.

Keywords*computer aided learning, e-learning, medicine, physiology, simulation games, simulation models***Místo úvodu – pavučina fyziologických regulací**

Před šestatřiceti lety vyšel v časopise časopise Annual of Biomedical Physiology článek [8], který se svou podobou na již první pohled naprosto vymyká navykklé podobě fyziologických článků té doby. Byl uveden rozsáhlým schématem na vlepené příloze. Schéma plně čar a propojených prvků na první pohled vzdáleně připomínalo náčrtek nějakého elektrotechnického zařízení (obr. 1). Místo elektronek či jiných elektrotechnických součástek však zde byly zobrazeny propojené výpočetní bloky (násobičky, děličky, sumátory, integrátory, funkční bloky), které symbolizovaly matematické operace prováděné s fyziologickými veličinami (obr. 2). Svazky propojovacích vodičů mezi bloky na první pohled vyjadřovaly složité zpětnovazební propojení fyziologických veličin. Bloky byly seskupeny do osmnácti skupin, které představovaly jednotlivé propojené fyziologické subsystémy. Centrálním byl subsystém reprezentující cirkulační dynamiku – s ním byly do jednoho celku zpětnovazebně provázány ostatní bloky: od ledvin, přes tkáňové tekutiny, elektrolyty, až po autonomní nervovou regulaci a hormonální řízení zahrnující ADH, angiotenzin a aldosteron (obr. 3).

Vlastní článek tímto tehdy naprosto novým způsobem pomocí matematického modelu popisoval fyziologické regulace cirkulačního systému a jeho širší fyziologické souvislosti a návaznosti na ostatní subsystémy organismu – ledviny, regulaci objemové a elektrolytové

rovnováhy aj. Místo vypisování soustavy matematických rovnic se v článku využívalo grafické znázornění matematických vztahů. Tato syntaxe umožnila graficky zobrazit souvislosti mezi jednotlivými fyziologickými veličinami ve formě propojených bloků reprezentujících matematické operace. Vlastní popis modelu byl pouze ve formě základního (ale přesto plně ilustrativního) obrázku. Komentáře a zdůvodnění formulací matematických vztahů byly velmi stručné: např. „bloky 266 až 270 počítají vliv buněčného PO₂, autonomní stimulace a bazální rychlosti spotřeby kyslíku tkáněmi na skutečnou rychlost spotřeby kyslíku v tkáních“. Od čtenáře to vyžadovalo nadměrnou velké soustředění (i jisté fyziologické a matematické znalosti) pro pochopení smyslu formalizovaných vztahů mezi fyziologickými veličinami.

O rok později, v roce 1973, vyšla monografie [9], kde byla řada použitých přístupů vysvětlena poněkud podrobněji. Guytonův model byl prvním rozsáhlým matematickým popisem fyziologických funkcí propojených subsystémů organismu a odstartoval oblast fyziologického výzkumu, která je dnes někdy popisována jako integrativní fyziologie. Z tohoto hlediska byl určitým mezníkem, který se snažil systémovým pohledem na fyziologické regulace zachytit dynamiku vztahů mezi regulací oběhu, ledvin, dýchání, objemu a iontového složení tělních tekutin pomocí matematického modelu.

Model neměl jen čistě teoretický význam – Guyton si záhy uvědomil i velký význam využití modelů jako svébytné výukové pomůcky.

Guyton a jeho žáci model nepřetržitě dále rozvíjeli. V roce 1982 Guytonův žák a spolupracovník Thomas Coleman vytvořil model "Human", určený především k výukovým účelům. Model umožnil simulovat řadu patologických stavů (kardiální a renální selhání, hemoragický šok aj.) i vliv některých terapeutických zásahů (transfúze krve, umělou plicní ventilaci, dialýzu atd.) [5]. Moderní interaktivní webovou implementaci tohoto modelu v jazyce Java je možné najít na adrese <http://venus.skidmore.edu/human>.

Posledním výsledkem Guytonových žáků a následovníků je simulátor Quantitative Human Physiology [1]. Model je možné stáhnout z <http://physiology.umc.edu/themodelingworkshop/>.

Škola (simulační) hrou

Rozvoj osobních počítačů a internetu vnesl zcela nové možnosti pro praktické uplatnění simulačních modelů. Simulační model nemusí být jen nástrojem pro vědecký výzkum, může být i velmi užitečnou výukovou pomůckou.

Výukové programy se simulačními komponentami **nejdou jen multimediální náhradou klasických učebnic**. Jsou zcela **novou výukovou pomůckou**, kde nachází své moderní uplatnění staré krédo Jana Ámose Komenského "Schola Ludus" (škola hrou), které tento evropský pedagog razil již v 17. století. Spojení multimediálního prostředí se simulačními modely studentům umožňuje pomocí experimentů se simulačním modelem názorně prozkoumat vykládaný problém ve virtuální realitě a přináší tak zcela nové možnosti pro vysvětlování složitých problémů (obr. 4). Simulační hrou je možné bez rizika otestovat chování simulovaného objektu – např. zkusit přistávat virtuálním letadlem nebo, v případě lékařských simulátorů, léčit virtuálního pacienta, či otestovat chování jednotlivých fyziologických subsystémů. Simulační hry umožňují názorně vysvětlit komplexní vztahy ve fyziologických regulačních systémech a kauzální řetězce v patogenezi nejruznějších onemocnění.

Z pedagogického hlediska je důležité, že modelovaný objekt můžeme rozdělit na jednotlivé subsystémy a testovat jejich chování odděleně i jako součást vyššího celku. Tak např. při studiu složitých fyziologických regulací můžeme dočasně odpojit vybrané regulační smyčky a umožnit studentům sledovat reakce těchto subsystémů na změny vstupních veličin (které jsou v reálném organismu ovšem samy regulovány). Tím dovolíme sledovat dynamiku chování jednotlivých subsystémů při postupných změnách pouze jediného vstupu, zatímco jiné vstupy jsou nastaveny na zvolenou konstantní hodnotu (tzv. princip "ceteris paribus").

Postupně pak můžeme jednotlivé dočasně rozpojené regulační vazby opět zapojovat a studovat jejich vliv na chování organismu při nejruznějších patologických poruchách a reakcích na příslušnou terapii. Podle našich zkušeností právě tento přístup vede k lepšímu pochopení složitých dynamických jevů v patogenezi nejruznějších onemocnění a porozumění patofyziologických principů příslušných léčebných zásahů.

Tak například v našem simulátoru Golem [14] můžeme postupně odpojovat a zapojovat jednotlivé regulační

smyčky ovlivňující homeostázu vnitřního prostředí a tím postupně testovat význam jednotlivých regulačních okruhů a ozřejmit si tím například souvislosti poruch iontové a acidobazické rovnováhy (viz obr. 5).

Vývoj efektivních výukových programů, kombinujících multimédia se simulačními hrami, je náročnou a komplikovanou prací, vyžadující týmovou spolupráci řady profesí – zkušených pedagogů vytvářejících základní scénář, tvůrců simulačních modelů, lékařů, výtvarníků a programátorů. Tuto interdisciplinární kolektivní tvorbu zefektivňuje využívání vhodných vývojových nástrojů, které umožňují komponentovou tvorbu, propojení simulačních programů a interaktivních multimédií podle daného scénáře do kompaktního celku.

Jedním z projektů, kde chceme využít nové možnosti multimédií a simulačních modelů pro výuku je počítačový **Atlas fyziologie a patofyziologie** [18], koncipovaný jako multimediální výuková pomůcka, která názornou cestou prostřednictvím Internetu s využitím simulačních modelů by měla pomoci vysvětlit funkci jednotlivých fyziologických systémů, příčiny a projevy jejich poruch – viz <http://physiome.cz/atlas>. Atlas je vytvářen jako společné dílo tvůrčího týmu odborníků různých profesí – lékařů, programátorů, systémových inženýrů a výtvarníků. **Projekt atlasu je otevřený** – jeho výsledky v českém jazyce chceme na internetu volně zpřístupnit všem zájemcům, a při jeho vývoji uvítáme spolupráci se všemi, kdo se budou chtít podílet na jeho postupném budování.

Ukažme si nyní, co vytváření takové interaktivní výukové pomůcky vyžaduje, neboli – "co je za oponou" tvorby výukových simulátorů.

Scénáriste výukových programů

Obdobně jako sebelepší učebnice zcela nenahradí učitele, tak ho nevytlačí ani seberažinovanější výukový program. A stejně tak jako klíčovým faktorem pro úspěch vysokoškolských učebnic je schopnost jejich autorů názorně a věcně správně vyložit složitou látku, tak pro zdar výukového programu je nejdůležitější jeho **kvalitní scénář**. Napsat dobrý učební text vysvětlující složité procesy však není jednoduché a veškeré pomůcky (multimédia, interaktivní animace, simulační modely apod.) – tedy vše co si lze představit pod donekonečna omílaným slovem e learning, jsou bez dobrého scénáře vlastního výukového programu či bez zkušeného učitele, který ví jak složitý simulační model pedagogicky využít, jen pouhou módní ozdobou.

V případě využití multimediálních animací je podkladem pro tvorbu scénáře nejen (hyper)textová část, ale, obdobně jako při produkci kresleného filmu, i jakýsi **"storyboard"** naznačující výtvarníkům jaké mají vytvářet animované obrázky.

Složitější to je ovšem při využití simulačních modelů. Tam nestačí jen namalovat návrhy obrázků. Je zapotřebí nejprve **vytvořit vlastní simulační model**. Obdobně, jako je teoretickým podkladem letového simulátoru více méně realistický matematický model letadla, je v pozadí lékařského simulátoru matematický model lidského organismu (resp. nějakého jeho subsystému).

Formalizace fyziologických vztahů

Při studiu dynamiky regulačních vztahů a pochopení vzájemných dynamických souvislostí fyziologických regulačních vztahů často jen slovní popis a "selský

rozum" nestačí. Pro kvantifikované vyjádření dynamických vztahů je zapotřebí tyto vztahy **formalizovat**, tj. vyjádřit je pomocí rovnic matematického modelu.

Formalizace, tj. převedení čistě verbálního popisu příslušné sítě vztahů na popis ve formalizovaném jazyce matematiky, umožňuje zkoumat chování formálně popsaného systému pomocí formálních pravidel – např. řešením rovnic matematického modelu.

Obdobně jako fyzika popisuje přírodní zákonitosti pomocí matematických vzorců a soustav rovnic (a popis chování fyzikálního světa je výsledkem řešení těchto rovnic), tak i systémový fyziolog se snaží vyjádřit fyziologické regulace pomocí matematických vztahů jako matematický model fyziologické reality. To obvykle vede na popis prostřednictvím soustavy diferenciálních rovnic (jejichž "ruční" řešení bývá obtížné a často až prakticky nemožné). Pokud ale tyto rovnice převedeme do formy programu pro počítač, můžeme pak přenechat "dřinu strojům" – a na počítači sledovat průběhy hodnot jednotlivých proměnných, které zobrazují chování modelovaného systému jako výsledek řešení rovnic matematického modelu. Na počítači můžeme provádět s modelem nejrůznější experimenty. Průběhy hodnot těchto proměnných v čase nahrazují – tj. simulují chování skutečného fyziologického organismu. V tom je právě podstata využití tzv. **simulačních modelů** (tj. matematických modelů, implementovaných na počítači). Simulační model, pochopitelně, nenahradí biologický experiment (jak tvrdí někteří fanatičtí bojovníci proti pokusům na zvířatech). Simulační model je ale velice efektivním nástrojem na dedukci a ověřování hypotéz – umožňuje sledovat chování složitého dynamického systému v čase v závislosti na nejrůznějších vstupech a porovnávat průběhy hodnot jednotlivých proměnných modelu s hodnotami získanými pozorováním a měřením biologického originálu.

Kritériem pro odmítnutí nebo neodmítnutí hypotézy je vždy porovnání chování modelu s empiricky a experimentálně získaným chováním biologického originálu. Pokud dosáhneme (na zvolené úrovni přesnosti) dostatečné shody chování modelu s chováním biologického originálu (hovoříme o tzv. verifikaci modelu), pak můžeme (s předem jasným omezením přesnosti) využít model k predikci – např. v klinice pro propočítávání kinetiky podaných léků nebo k propočítávání dekompresních zastávek při sportovním potápění atd.

Je to obdobně jako ve fyzice – pokud chování fyzikálního modelu dobře predikuje (na dané úrovni přesnosti) chování fyzikálních experimentů, můžeme dané vztahy ve fyzikálních vzorcích využít pro nějaké praktické účely – např. pro počítání statiky budov a další technické aplikace.

Fyzika využívá formalizace dávno – již od dob Newtona – a uplatnění formalizovaného vyjádření fyzikálních zákonů je podstatou moderních technických aplikací. Uplatnění formalizace v biologických a lékařských vědách však ani zdaleka není běžné. Oproti technickým vědám, fyzice či chemii má zde biologie a medicína určitý handicap. Jestliže formalizace ve fyzice začala již někdy v sedmáctém století, proces formalizace lékařských a biologických věd je z důvodů složitosti a komplexnosti biologických systémů relativně opožděn a postupně přichází až s kybernetikou a výpočetní technikou.

Ve fyziologii se s formalizovanými popisy setkáváme již od konce šedesátých let dvacátého století (od průkop-

nických prací Grodinse a spol., [7] popisujících respirační). Předělem byl počátek sedmdesátých let, kdy rozvoj výpočetní techniky a programovacích jazyků ve větší míře umožnil praktické vytváření a testování simulačních modelů fyziologických systémů. Určitým mezníkem byl již v úvodu zmíněný popis cirkulace Guytonem a spol. z roku 1972 [8], který byl prvním rozsáhlejším modelem, snažícím se zachytit širší fyziologické souvislosti oběhového systému, dýchání a ledvin. Koncem sedmdesátých let se v odborné literatuře postupně objevují rozsáhlé simulační modely, snažící se integrativně zachytit spletité vztahy mezi regulací ledvin, dýchání, oběhu, iontového složení, acidobazické rovnováhy a dynamiky tělních tekutin pomocí soustav nelineárních diferenciálních rovnic [2, 4, 13].

Bouřlivý rozvoj modelování biologických systémů však přichází zejména v posledních letech v souvislosti s novými možnostmi, které přináší technický pokrok v oblasti výpočetní techniky a Internetu. Stoupá počet prací využívajících počítačové modely **pro vyhodnocování a interpretaci výsledků experimentálních dat** zejména při studiu nervové tkáně, respirace, oběhu a ledvin. Byl odstartován velký rozvoj v oblasti formalizace fyziologických systémů.

Tak jako teoretická fyzika se snaží interpretovat výsledky experimentálního výzkumu ve fyzikálních vědách, tak i nový fyziologický směr základního výzkumu, nazývaný někdy **"integrativní fyziologie"**, se snaží o **formalizovaný popis vzájemného propojení fyziologických regulací**. Metodickým nástrojem jsou zde počítačové modely. Aktivita v této oblasti se snaží koncentrovat projekt PHYSIOME [3, 11, 12] pod záštitou International Union of Physiological Sciences (<http://www.physiome.org>). V rámci Evropské Unie je současné době vyhlášen celoevropský projekt EUROPHYSIOME (<http://www.europhysiome.org/>). Jedním z cílů tohoto projektu je využití simulačních modelů pro výuku.

Počítačové modely z oblasti biologie a medicíny nyní stále častěji nacházejí přímé praktické uplatnění v sofistikovaných výukových programech a lékařských simulátorech, jejichž význam s rozšiřováním počítačů a Internetu dále poroste.

Dva typy problémů při tvorbě výukových simulátorů

Při vytváření simulátorů a výukových simulačních her je nutno řešit dva typy problémů:

1. Tvorba simulačního modelu – vlastní teoretická výzkumná práce, jejímž podkladem je formalizace fyziologických vztahů vyjádřená matematickým modelem. Výsledkem by měl být verifikovaný simulační model, který na zvolené úrovni přesnosti dostatečně věrně odráží chování modelované reality.
2. Tvorba vlastního multimediálního simulátoru, resp. tvorba výukového programu využívajícího simulační hry – je praktická aplikace teoretických výsledků, která navazuje na výsledky řešení výzkumu. Podkladem simulátoru jsou vytvořené (a verifikované) matematické modely. Zde jde o náročnou vývojovou práci, vyžadující sklonit nápady a zkušenosti pedagogů, vytvářejících scénář výukového programu, kreativitu výtvarníků, vytvářejících interaktivní multimediální komponenty a úsilí programátorů, kteří "sešijí" výsledné dílo do konečné podoby.

Každý z těchto problémů má svou specifikou a vyžaduje proto použít zcela odlišné vývojové nástroje.

Zatímco vytvoření vlastního simulátoru je spíše vývojářskou a programátorskou prací, formalizace fyziologických vztahů a vytváření simulačního modelu není vývojářský, ale (poměrně náročný) výzkumný problém, jehož efektivní řešení vyžaduje použití adekvátního nástroje pro podporu tvorby simulačních modelů.

Tvorba simulačního modelu i tvorba simulátoru spolu úzce navzájem souvisejí (viz obr. 6) – předpokladem pro tvorbu výukového simulátoru je dostatečně dobře verifikovaný model, na druhé straně, využití simulátoru ve výuce přináší nové požadavky na vytvoření nových či modifikaci stávajících simulačních modelů.

A protože pro tvorbu simulačních modelů a pro vytváření vlastního simulátoru používáme odlišné vývojové nástroje, musíme pak zajistit dostatečně flexibilní přenos výsledků z jednoho vývojového prostředí do druhého.

Tak např. modifikujeme-li simulační model v některém nástroji pro tvorbu simulačních modelů, je výhodné zajistit, aby se změny v modelu bez větších potíží mohly rychle promítnout do aktualizace těchto změn ve vlastním simulátoru. K usnadnění tohoto přenosu je vhodné si vytvořit i vlastní softwarové pomůcky.

V naší laboratoři jsme při vytváření a verifikaci simulačních modelů sáhli po profesionálních nástrojích firmy Mathworks (Matlab, Simulink a příslušné aplikační knihovny) a v poslední době i po velmi nadějném simulačním jazyku Modelica, pro něž dotváříme i některé vlastní komponenty vývojového prostředí.

Při vytváření vlastního simulátoru využíváme standardní vývojová prostředí pro tvorbu a vývoj interaktivní grafiky (např. Adobe Flash) a nástroje pro tvorbu softwarových a webových komponent (např. Visual Studio .NET, prostředí pro vývoj v jazyce Java jako třeba NetBeans, prostředí pro návrh a programování interaktivní grafiky v jazyce ActionScript jako je např. Adobe Flex aj.). V minulosti jsme výukové simulátory vyvíjeli také pomocí nástroje pro vizualizaci průmyslových aplikací Control Web.

Pro propojení obou skupin vývojových nástrojů jsme vyvinuli vlastní softwarové nástroje pro automatizaci přenosu simulačních modelů, vytvořených v prostředí Matlab/Simulink do vývojových prostředí Microsoft Visual Studio .NET a do Control Web [17, 22]. V současné době vyvíjíme softwarové nástroje pro zefektivnění tvorby simulátorů založených na simulačních modelech vyvíjených v prostředí simulačního jazyka Modelica. Tyto programy jsou k dispozici všem zájemcům na vyžádání (e-mailem na adresu autora).

Teoretický základ simulačních her – simulační modely

V sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století autoři často volili pro grafický popis modelů fyziologických systémů grafickou syntaxi navrženou Guytonem – tak např. Amosov a spol. v roce 1977 [2] publikovali monografii v níž stejnou syntaxi popsali propojený model cirkulace, respirace, ledvin, elektrolytové rovnováhy a termoregulace. Obdobně v roce 1979 tuto syntaxi využil Ikeda a spol. [13] ve svém modelu vnitřního prostředí.

Později, s rozvojem výpočetní techniky a softwarových nástrojů, se pro grafické zobrazení fyziologických re-

gulačních vztahů začaly využívat nástroje simulačních vývojových prostředí.

Jedním z nich je např. vývojové prostředí Matlab/Simulink od firmy Mathworks, které umožňuje postupně sestavovat simulační model z jednotlivých komponent – jakýchsi softwarových simulačních součástek, které se pomocí počítačové myši mezi sebou propojují do simulačních sítí. Obdobně jako u výše zmíněného Guytonova modelu i tyto sítě svými vodiči a součástkami na první pohled vzdáleně připomínají elektronické obvody. Rozdíl je ovšem v tom, že místo elektrických signálů v propojovaných vodičích proudí informace. V jednotlivých uzlech (sumátorech, integrátorech, násobičkách, děličkách atd.) pak dochází ke zpracování přiváděných informací a k transformaci do výstupní informace, která je rozesílána výstupními vodiči do dalších prvků sítě.

V Simulinku tak můžeme názorně graficky vyjádřit i velmi složité matematické vztahy. Vytvořená síť ovšem není jen přehledný obrázek. Je to zároveň i funkční simulační model. K jednotlivým vodičům této sítě můžeme myši připojovat virtuální displeje či osciloskopy. Po spuštění modelu pak můžeme jejich prostřednictvím sledovat číselnou či grafickou podobu hodnot veličin, které proudí v jednotlivých vodičích.

Jako příklad můžeme uvést námi vytvořenou implementaci klasického Guytonova modelu cirkulace [19]. Vnější vzhled jsme se snažili zachovat zcela stejný, jako v původním grafickém schématu – rozložení, rozmístění vodičů, názvy veličin i čísla bloků jsou stejné. Simulinkové počítací prvky jsou velmi podobné prvkům, které pro formalizované vyjádření fyziologických vztahů použil Guyton (obr. 7). Rozdíl je jen v grafickém tvaru jednotlivých prvků – tak např. násobička a dělička je v Simulinku realizována čtverečkem a nikoli "prasátkem" jako v Guytonově notaci. Blok integrátoru zobrazený v Simulinku nemá na sobě grafický znak integrálu, ale výraz " $1/s$ " (což souvisí s notací tzv. Laplaceovy transformace). V simulinkovém modelu jsme využili i přepínače, kterými můžeme odpojovat nebo zapojovat jednotlivé subsystémy a regulační smyčky i za běhu modelu.

Simulační vizualizace starého schématu ale zdaleka nebyla úplně snadná – v originálním obrázkovém schématu modelu jsou totiž chyby. V nakresleném obrázku to nevidí, pokusíme-li se ho ale oživit v Simulinku, pak se chyba projeví v lepším případě neadekvátním chováním modelu, v horším se model znestabilní, hodnoty proměnných modelu začnou divoce kmitat a model zkolabuje jako celek. Chyby byly drobné – přehozená znaménka, dělička místo násobičky, prohozené propojení mezi bloky, chybějící desetinná tečka u konstanty atd. – ale stačily na to, aby model nefungoval. Při znalosti fyziologie a systémové analýzy se na chyby, při troše námahy, dalo přijít (obr. 8).

Je zajímavé, že tento složitý obrázek byl mnohokrát přetiskován do různých publikací a nikdo si nedal práci tyto chyby odstranit. Ostatně, v době, kdy obrázkové schéma vznikalo ještě neexistovaly kreslicí programy – obrázek vznikl jako složitý výkres – a ruční překreslování složitěho výkresu ani zdaleka není snadné. Možné je i to, že autoři opravovat chyby ani příliš nechtěli – kdo si dal práci s analýzou modelu, snadno obrazové "překlepy" odhalil, kdo by chtěl jen tupě opisovat, měl smůlu. Konec konců, ve své době autoři rozesílali i zdrojové texty

programů svého modelu v programovacím jazyce Fortran – takže pokud někdo chtěl pouze testovat chování modelu, nemusel nic programovat (maximálně pouze rutinně převést program z Fortranu do jiného programovacího jazyka).

Námi vytvořená Simulinková realizace (opraveného) Guytonova modelu (obr. 9–11) je zájemcům k dispozici ke stažení na adrese www.physiome.cz/guyton/. Na této adrese je i naše Simulinková realizace mnohem složitější verze modelu Guytona a spol. z pozdějších let. Zároveň je zde i velmi podrobný popis všech použitých matematických vztahů se zdůvodněním. K dispozici je i výpis zdrojového textu původního modelu z roku 1986 ve Fortranu.

Od simulační pavučiny k simulačním čipům

Spleťtá pavučina počítačích bloků Guytonova modelu, implementovaná v prostředí Simulinku působí sice svou složitostí na první pohled impozantně, pro vlastní práci s modelem je však dosti nepřehledná.

Při výstavbě našich vlastních modelů se nesnažíme stavět mraveniště bloků prořpíkaných svazky informačních vodičů, v nichž se uživatel (a nezdíka i sám tvůrce modelu) velmi snadno ztrácí. Snažíme se proto, pokud to jde, model dekomponovat do přehledných částí. Využíváme toho, že jednotlivé části simulační sítě se dají hierarchicky seskupovat do subsystémů s uživatelsky definovanými vstupy a výstupy, v masce subsystému se dají vstupy a výstupy stručně popsat. Na kliknutí je možno k subsystému zpřístupnit i rozsáhlou dokumentaci, kde je možno bez omezení podrobněji popsat i teoretické pozadí vytvořeného subsystému.

Takto pojaté subsystémy na první pohled připomínají elektronické integrované obvody, neboť na jednotlivých "pinech" těchto "simulačních čipů" jsou příslušné vstupy a výstupy, které je možno propojovat do sítě s dalšími bloky a subsystémy (obr. 12). Struktura simulačního modelu vyjádřeného jako síť propojených simulačních čipů je pak mnohem přehlednější a srozumitelnější (obr. 13, 14).

Důležité je, že nakreslené struktury jsou v prostředí programu Simulink "živé" – pomocí počítačové myši lze na jednotlivé vstupy jednotlivých simulačních čipů přivést konstantní nebo proměnné hodnoty vstupních veličin a na výstupech pak snímat v numerickém či grafickém vyjádření jednotlivé hodnoty výstupních proměnných.

Vnitřní struktura "čipu" může být při jeho použití zcela skryta, uživatel musí pouze vědět, jakou vstupní či výstupní veličinu příslušný "pin" reprezentuje. Po-moci myši může uživatel přenést čip z příslušné knihovny do vytvářeného modelu, kde příslušné vstupy a výstupy propojí. Chování "čipu" lze také **snadno testovat**, stačí k jeho vstupům přivést příslušné definované průběhy hodnot vstupních veličin a na jeho výstupy připojit příslušné virtuální osciloskopy či displeje.

Každý čip může "uvnitř sebe" obsahovat další propojené "simulační čipy". Obsáhlý simulační čip tak může mít poměrně složitou hierarchii (obr. 15–16).

Simulační čipy je možno ukládat do knihoven a opětovně používat v různých modelech (obr. 17).

Tvorba simulačních modelů v biomedicínských vědách je nezdíka týmová práce. Na jedné straně stojí **systémový analytik** – expert na formalizaci a tvorbu simu-

lačních modelů (teoretický fyziolog, vytvářející formalizovaný popis fyziologického systému a testující jeho chování pomocí simulačního modelu). Na druhé straně často stojí klasický **experimentální fyziolog či klinik**, pro kterého je popis fyziologického systému pomocí diferenciálních rovnic španělskou vesnicí, ale který dokáže snadno rozpoznat, nakolik odpovídá chování počítačového simulačního modelu biologické realitě.

Podle našich zkušeností může problém dorozumění mezi těmito dvěma skupinami specialistů zásadně usnadnit důsledné využívání simulačních čipů při výstavbě simulačního modelu. Znamená to v prvé řadě věnovat důslednou pozornost dokumentaci. **Simulační čipy** samy o sobě mohou být i **aktuální elektronickou dokumentací** k vytvářeným modelům (viz obr. 17). Nejenže v čelní masce simulačního čipu je stručný popis všech vstupů a výstupů a "vnitřek" simulačního čipu graficky reprezentuje síť použitých vztahů, na kliknutí myši lze u každého softwarového simulačního čipu také otevřít okno nápovědy s dalším podrobnějším popisem. Simulační čipy tedy umožňují pečlivě vést aktuální dokumentaci v elektronické podobě ke každému použitému subsystému při zachování veškeré funkčnosti. Aby mohl jednotlivé komponenty využívat i ten, kdo danou část modelu nevytvářel, je podrobná a zároveň přehledná dokumentace nezbytná a čas strávený nad vypisováním spousty informací do masek jednotlivých subsystémů reprezentujících simulační čipy se pak zaručeně vyplatí [Kofránek a spol., 2002].

Výhodou za trochu té dřiny je porozumění – experimentální fyziolog nemusí rozumět vnitřnímu uspořádání simulačního čipu, porozumí ale tomu, jaké chování má od fyziologického subsystému, který čip reprezentuje, očekávat. Fyziolog je nadto schopen porozumět i struktuře složené z propojených simulačních čipů – ze struktury modelu přímo vidí, které veličiny spolu vzájemně souvisejí (a ze znalosti fyziologie i dovede odhadnout, co a na jaké úrovni bylo zanedbáno).

Od rovnic modelu k technologickému know how

V sedmdesátých a osmdesátých letech dvacátého století bylo časté, že autoři počítačových modelů na vyžádání posílali zdrojové texty počítačových programů, kterými byly tyto modely realizovány.

Dnes se už zdrojové programy rozsáhlých simulačních programů získávají mnohem obtížněji. Rozvoj výpočetní techniky totiž umožnil praktické uplatnění simulačních modelů například v lékařských počítačových trenažérech a výukových programech využívajících simulační hry. Biomedicínské modely mají své místo i v technologických zařízeních – od kapesních počítačů pro sportovní potápěče až po řídicí jednotky v sofistikovaných lékařských přístrojích.

S možností komerčního využití souvisí i určitá změna náhledu na **formalizovaný popis fyziologické reality**, který je podkladem výukových simulačních modelů. Podrobný formalizovaný popis (ve formě rovnic, nebo, ještě lépe, algoritmů zapsaných ve formě zdrojového textu v nějakém programovacím jazyce) se proto z **čistě vědeckého tématu často stává** (před potenciální konkurencí utajovaným) **technologickým know how**. Jestliže ještě koncem osmdesátých let bylo běžné získat na písemnou žádost přímo výpis příslušného fortran-ského programu, nyní to již většinou není možné.

V naší laboratoři biokybernetiky se zabýváme tvorbou simulačních modelů v rámci výzkumu dotovaného z veřejných zdrojů i díky spolupráci s komerčním sektorem. Struktura námi vytvářených modelů, dotovaných z veřejných prostředků je veřejná. V rámci výzkumných grantů a rozvojových projektů jsme mimo jiné vytvořili knihovnu fyziologických modelů v prostředí Simulink-Matlab, ve formě "simulačních čipů". Tato knihovna byla vytvořena jako Open-Source produkt, byla periodicky aktualizována a je k dispozici zájemcům na našich internetových stránkách (www.physiome.cz/simchips).

Tvorba simulátorů pro simulační hry

Vývojové nástroje pro tvorbu simulačních modelů jsou určeny pro specialisty. Pro běžného uživatele, který si chce se simulačním modelem jen "pohrát", se příliš nehodí. I když v prostředí těchto nástrojů je možné naprogramovat poměrně příjemné uživatelské rozhraní k ovládání vytvořeného modelu, pro účely uplatnění simulačního modelu ve výuce medicíny je toto rozhraní až příliš komplikované a navíc vyžaduje zakoupení dalších (poměrně drahých) licencí.

Student medicíny a lékař vyžaduje uživatelské rozhraní simulátoru připomínající spíše obrázky a schémata obdobná, jako v knižních publikacích typu atlasu fyziologie či atlasu patologické fyziologie.

Proto je nutné výukový simulátor včetně jeho multimediálního uživatelského rozhraní naprogramovat zvlášť. Možnosti uživatelského ovládání simulátoru jsou pak pro cílovou skupinu uživatelů podstatně přirozenější. Nezastupitelnou komponentou výukového simulátoru je i část programu, která realizuje simulační model. Známe-li strukturu simulačního modelu, (vytvořeného v některém z vývojových nástrojů pro tvorbu simulačních modelů – např. Matlab/Simulink) pak už zbývá "hlavoučnickou" přetvořit strukturu modelu do podoby počítačového programu ve zvoleném programovacím jazyce (např. v C#).

Dále je zapotřebí pro vytvoření uživatelského rozhraní nakreslit interaktivní multimediální komponenty. Tyto komponenty je pak nutno propojit se simulačním modelem na pozadí simulátoru.

Pro vývoj simulátorů ve výukových programech jsme se proto museli poohlédnout po jiném vývojovém prostředí než je Matlab a Simulink. Po určitém váhání jsme pro tvorbu vlastních simulátorů nejprve sáhli po **nástrojích využívaných při tvorbě průmyslových aplikací** (měřících ústřednách a velinách) [16]. Vedly nás k tomu především dva důvody:

1. Se simulačním modelem chceme v simulátoru fyziologických funkcí zacházet obdobně, jako se v průmyslu z velinu řídí složité technologické zařízení: chceme číst (a v nejrůznější grafické či číselné podobě zobrazovat) množství nejrůznějších měřených dat (jako v průmyslové měřící ústředně) a zároveň chceme jednoduchým způsobem (stiskem tlačítek, otáčením knoflíků, popotahováním táhel apod.) simulační model ovládat (obdobně jako se z velinu řídí nějaká technologie).
2. Druhým důvodem, proč jsme sáhli po softwarovém nástroji z průmyslu, je spolehlivost. Požadavky spolehlivosti, kladené na nástroje, jejichž pomocí se vyvíjejí průmyslové řídicí aplikace, jsou obvykle řádově vyšší než u obecných programovacích nástrojů.

Nástrojů pro design průmyslových aplikací je na světovém trhu nemálo. Jejich ceny jsou ovšem, na rozdíl od obecných softwarových nástrojů, zpravidla velmi vysoké.

Paradoxem je, že velmi dobrý nástroj lze získat velmi levně, a to přímo od domácího výrobce. Zlínská akciová společnost "**Moravské přístroje**" již léta vyvíjí systém pro tvorbu průmyslových aplikací s názvem "**Control Web**". Jde přitom o kvalitní vývojový systém: na letáčku jejich skandinávského distributora stojí "Svensk kvalitet (till Tjeckiska priser)" – "Švédská kvalita (za české ceny)". Švédové jsou velmi domýšliví na kvalitu svých výrobků a pokud o vývojovém nástroji **Control Web** z Valašky veřejně prohlašují, že dosahuje "švédské kvality", je to velké ocenění skupiny tvůrců, kteří na tomto produktu usilovně pracují již od počátku devadesátých let.

Control Web je především určen **pro vývoj průmyslových vizualizačních a řídicích aplikací na platformě WIN32** – sběr, ukládání a vyhodnocování dat, tvorba rozhraní člověk-stroj aj. (viz <http://www.mii.cz>). Základními stavebními kameny uživatelské aplikace vytvářené v prostředí Control Web jsou **virtuální přístroje** (komunikující mezi sebou pomocí proměnných a zpráv). Měřené hodnoty z vnějšího světa jsou v průmyslových aplikacích virtuálním přístrojem zprostředkovány přes **vstupní kanály, řídicí signály** mohou virtuální přístroje posílat do okolí pomocí **výstupních kanálů**.

Pro vývoj uživatelského rozhraní poskytuje systém Control Web velmi výkonné prostředky. Tak např. z palety virtuálních přístrojů je možno snadno tažením myši vytáhnout potřebný přístroj a umístit ho na příslušný panel a v interaktivním dialogu mu nastavit hodnoty jeho příslušných atributů, nadefinovat jeho lokální proměnné, či individuální procedury (metody objektu) apod.

Abychom mohli využít vývojářské pohodlí systému Control Web, museli jsme použít následující, vcelku jednoduchý, trik. V průmyslových aplikacích Control Web komunikuje (přes příslušné softwarové kanály) přes ovladač příslušné měřicí/řídicí karty s průmyslovým technologickým zařízením.

Je ovšem možné napsat **speciální ovladač**, jehož interní součástí je simulační model. Tento ovladač je schopen komunikovat (přes softwarové kanály) s objekty systému Control Web, ale na rozdíl od ovladačů ke skutečným měřicím a řídicím kartám nekomunikuje s jejich hardwarem, ale **komunikuje se simulačním modelem**. Pokud se ovladač napíše dobře, je systém Control Web "ošálen": vstupní kanály (k zobrazovacím prvkům na monitoru) považuje za skutečné měřené signály někde z technologického okolí počítače, zatímco ve skutečnosti to jsou výstupní proměnné simulačního modelu. A také v opačném směru je Control Web přesvědčen, že výstupní kanály, které odcházejí od řídicích prvků systému Control Web, nastavují přes příslušný ovladač nějaké aktivní prvky průmyslového zařízení, ale ony namísto toho mění vstupy simulačního modelu.

Abychom usnadnili vývoj ovladačů jakési "virtuální měřicí/řídicí karty", které obsahují simulační model a nemuseli tento ovladač pro každý model psát v programovacím jazyce C "ručně", vyvinuli jsme speciální program, který nám **umožní vývoj tohoto ovladače automatizovat**. Máme tedy nyní možnost **bezpro-**

středně ze simulinkového schématu generovat zdrojový text příslušného virtuálního ovladače v C. Tím je možné jednoduše a rychle modifikovat ovladač pro prostředí Control Web při nejrůznějších úpravách a nových verzích simulačního modelu.

V prostředí Control Web jsme např. vytvořili simulátor Golem (Kofránek a spol 2001).

Další platformou pro vývoj simulátorů, kterou nyní v naší laboratoři využíváme převážně, je platforma **Microsoft .NET** a programovací prostředí Microsoft Visual Studio .NET, které, zejména ve své poslední verzi, poskytuje velké možnosti pro programátorskou práci.

V tomto prostředí již nejsme omezeni "předpřipravenými" prvky uživatelského rozhraní jako v prostředí Control Webu a přitom můžeme využívat veškerou sílu moderního nástroje pro tvorbu softwarových aplikací, na druhé straně si však musíme řadu prvků vytvářené aplikace naprogramovat sami.

Abychom si vytváření simulátorů ulehčili (a aby nebylo nutné ve Visual Studiu .NET "ručně" programovat již odladěný simulační model) vyvinuli jsme i zde speciální softwarový nástroj [17, 22], který automaticky ze Simulinku vygeneruje simulační model ve formě komponenty pro prostředí .NET (viz obr. 20).

Pohyblivé animace jako loutky na nitích simulačních modelů

Pro vytváření uživatelského rozhraní výukového simulátoru je velmi vhodné simulátor navenek reprezentovat jako pohyblivý obrázek. Proto simulační model propojíme s multimediální animací vytvořenou pomocí Adobe Flash [17].

Pro profesionální výsledný vzhled aplikace je nezbytné, aby vlastní animace vytvářel výtvarník – výsledky jsou neporovnatelně lepší, než když animace vytváří graficky nadaný programátor. Znamenalo to ovšem věnovat určité úsilí výuce výtvarníků, kteří musí zvládnout práci s nástroji pro tvorbu interaktivní grafiky. Takto vzdělaných výtvarníků je ale na trhu práce kritický nedostatek. Proto jsme již před lety začali úzce spolupracovat s výtvarnou školou Václava Hollara a na této škole jsme otevřeli "laboratoř interaktivní grafiky" jako naše detašované pracoviště. Iniciovali jsme také založení Vyšší odborné školy, která vyučuje v tříletém studiu předmět "interaktivní grafika". Pracovníci naší laboratoře se v této Vyšší odborné škole mimo jiné podílejí i na výuce. Animované obrázky mohou být řízeny výstupy implementovaného simulačního modelu a graficky reprezentovat význam číselných hodnot – např. schematický obrázek cévy se může roztažovat nebo komprimovat, plicní sklípek může hlouběji či mělčeji "dýchat", ručička měřicího přístroje se může pohybovat a průběžně zobrazovat hodnotu nějaké výstupní proměnné modelu čtené z běžícího simulačního modelu na pozadí.

Na druhé straně můžeme přes vizuální prvky vytvořené pomocí Adobe Flash (nejrůznější tlačítka, knoflíky, táhla apod.) do simulačního modelu zadávat nejrůznější vstupy.

Příklady simulátorů, vytvořených v prostředí Control Web a v prostředí Visual Studio .NET s propojením na flashové animace jsou uvedeny na obr. 21 a 22.

V případě složitější architektury může být logika propojení flashové animace a simulačního modelu poměrně složitá, proto je vhodnější mezi vrstvu vizu-

álních elementů a vrstvu simulačního modelu vložit řídicí vrstvu, která na jednom místě řeší veškerou logiku komunikace uživatelského rozhraní s modelem a kde je ukládán i příslušný kontext. V literatuře se hovoří o tzv. MVC architektuře výstavby simulátorů (Model – View – Controller).

Toto uspořádání je nezbytné zejména při složitějších modelech a simulátorech, jejichž uživatelské zobrazení je reprezentováno mnoha virtuálními přístroji na více propojených obrazovkách. Výhody tohoto uspořádání zvláště vyniknou při modifikacích jak modelu, tak i uživatelského rozhraní (obr. 23).

Při návrhu řídicí vrstvy, propojující vrstvu simulačního modelu s uživatelským rozhraním, se nám velmi osvědčilo využít propojené stavové automaty (jejichž pomocí je možno zapamatovat příslušný kontext modelu a kontext uživatelského rozhraní). Vytvořili jsme proto speciální softwarový nástroj, pomocí kterého můžeme propojené stavové automaty vizuálně navrhovat, interaktivně testovat jejich chování a automaticky generovat zdrojový kód programu pro prostředí Microsoft .NET [22]. Tento nástroj umožňuje zefektivnit programování propojek simulačního modelu s vizuálními objekty uživatelského rozhraní ve výukovém simulátoru.

Simulační hry na WEBU

Další technologický problém, který bylo při tvorbě výukových simulátorů nutno vyřešit, bylo proto nalezení způsobu, jak včlenit simulátory jako součásti internetových e-learningových aplikací. Při jeho řešení je možno postupovat několika způsoby. Jedním z nich je spouštění modelu na serveru a na klientský počítač posílat pouze výstupy z modelu. Znamená to ale pro každého připojeného uživatele na serveru individuálně spouštět jednu instanci (jeden exemplář) simulačního modelu. Kromě toho, zvláště u vzdálenějších a pomalejších připojení, je nezanedbatelné časové zpoždění mezi výstupem simulačního modelu na serveru a vykreslením výsledku na počítači klienta. Proto jsme se rozhodli jít spíše cestou spouštění simulačních modelů na počítači klienta.

U jednodušších modelů je možno využít interpretovaný ActionScript ve Flashi v němž je naprogramován simulační model. Složitější simulační modely už ale vyžadují kompilovaný simulátor.

Naše řešení [22] je zobrazeno na obr. 24. Uživatel si nainstaluje platformu .NET (pokud ji již nemá). Dále si na svém počítači nainstaluje speciální klientský program – "dispečer simulačních modelů". V případě potřeby se dispečer rozšíří i o runtime pro prostředí ControlWeb, které zajistí možnost spouštění modelů v tomto prostředí vytvořených. Webová e-learningová aplikace umožní stáhnout potřebné soubory simulačního modelu a dispečer simulačních modelů je spustí. Dispečer tak funguje obdobně jako prohlížeč obrázků, jen s tím rozdílem, že místo zobrazení obrázků spustí simulační program.

Zabalení simulačních her do multimediálního výkladu

Jedním z projektů, který vytváříme v naší laboratoři je již výše zmíněný Atlas fyziologie a patofyziologie (viz www.physiome.cz/atlas). Atlas [18] je průběžně vytvářená internetová multimediální výuková pomůcka z oblasti normální a patologické fyziologie, která s

využitím simulačních modelů pomáhá vysvětlit funkci a poruchy jednotlivých fyziologických systémů.

Simulační hry (obr. 25) jsou součástí e-learningových multimediálních výukových lekcí, jejichž podkladem je scénář vytvořený zkušeným pedagogem. Pedagog navrhuje vysvětlující text a s textem propojené doprovodné obrázky a animace. Animace jsou vytvářeny v prostředí Adobe Flash v úzké spolupráci pedagoga s výtvarníkem.

Text je poté namluven a synchronizován se spouštěním jednotlivých animací a s odkazy na simulační hry. Jednotlivé komponenty jsou kompletovány do výukových lekcí.

Pro vytváření a kompletaci multimediálních výukových lekcí využíváme softwarové prostředí serveru **Adobe Connect** (dříve Macromedia Breeze).

Projekt Atlasu fyziologie a patofyziologie je otevřený. Veškeré výukové texty, interaktivní animace a simulační modely včetně jejich zdrojových kódů jsou k dispozici všem zájemcům. Jako open-source jsou i veškeré námi vytvořené podpůrné softwarové nástroje, umožňující vygenerování jádra simulátorů z prostředí Matlab/Simulink a distribuci simulátorů prostřednictvím Internetu. Naš vývojový tým uvítá spolupráci s dalšími pracovišti na dalším rozšiřování atlasu a vytvoření jeho jazykových mutací.

Od entuziazmu k technologii a multidisciplinární spolupráci

Navzdory tomu, že se využití počítačů ve výuce stalo tématem řady konferencí, odborných i popularizačních článků, přesto, že hardwarové možnosti i softwarové nástroje dnes již dospěly do úrovně umožňující vytvářet náročná interaktivní multimedia, k výraznému rozšíření multimediálních výukových programů ve výuce medicíny zatím nedošlo.

Příčin je několik.

- Za prvé, ukazuje se, že tvorba výukových programů je podstatně náročnější na čas, lidské i materiální zdroje, než je obvykle plánováno
- Za druhé – tvorba kvalitních medicínských výukových programů vyžaduje týmovou multidisciplinární spolupráci zkušených pedagogů, lékařů, matematiků, fyziků, programátorů i výtvarníků.
- Konečně, pro kreativní propojení různých profesí, podílejících se na tvorbě výukové multimediální aplikace, musí být k dispozici vhodně zvolené vývojové nástroje (jejichž ovládnutí ale vyžaduje určité úsilí a čas).
- Nároky stoupají, pokud na pozadí výukového programu má běžet simulační program, umožňující interaktivní simulační hry – ve vývojovém týmu pak musí být i odborníci, kteří jsou schopni navrhnout, formalizovat a odlatit příslušné modely (lékaři, matematici, fyzici a informatici).

Domníváme se, že nejdůležitějším výsledkem, kterého se nám v naší laboratoři zatím podařilo dosáhnout je vybudování multidisciplinárního týmu lékařů, matematiků, programátorů i výtvarníků, který je schopen výše zmíněné bariéry překonat.

Mezioborový tým potřebuje nástroje pro usnadnění komunikace a kooperace práce na společně vytvářených projektech. Pro podporu a koordinaci týmové spolupráce dnes existuje řada softwarových prostředků. V naší laboratoři se nám osvědčilo využití open-source nástroje WikiDoc, který umožňuje jednoduše využí-

vat webové rozhraní pro vzájemnou komunikaci členů týmu. Pro letný pohled do "kuchyně" našeho mezioborového týmu i pro seznámení s funkcí "wiki" – rozhraní se čtenář může podívat na "wiki-web" naší laboratoře: <http://physiome.ct/wiki>.

Nová výzva i příležitost pro vysoké školy

Současná epocha je charakterizována zásadními změnami v technologiích, které ve svém důsledku mění ekonomiku, společnost i způsob života. Původní soupeření o tuny produktů přešlo do souborů o dokonalejší a rychlejší informace.

Vytváří se nový tržní segment, kde se obchoduje s nehmotným produktem, myšlenkami, nápady a know-how. Pokrok v technologiích vytváří tlak na flexibilitu pracovní síly a zvyšuje požadavek na průběžné rekvalifikace. Celoživotní vzdělávání se stává nutností ve stále větším počtu oborů.

Vytváření a realizaci rekvalifikačních kurzů a výuky v procesu celoživotního vzdělávání usnadňuje a podporuje využití informačních technologií. E-learning proto umožňuje rozšířit kapacitu vysokých škol a zároveň jim může přinést další příjmy z tvorby distančních rekvalifikačních a specializačních postgraduálních programů. Z tohoto hlediska je e-learning pro vysoké školy nová výzva, která bude vyžadovat velké úsilí, ale zároveň je i velkou příležitostí pro jejich další rozvoj.

Zdá se, že pomalu končí doba, kdy vytváření výukových programů bylo otázkou entuziasmu a pile skupin nadšenců. Tvorba moderních biomedicínských výukových aplikací je náročný a komplikovaný projekt, vyžadující **týmovou spolupráci** řady profesí – zkušených pedagogů vytvářejících základní scénář, tvůrců simulačních modelů, lékařů, výtvarníků a programátorů. Aby tato interdisciplinární kolektivní tvorba byla efektivní, je nutno pro každou etapu tvorby využívat **specifické vývojové nástroje**, s dostatečnou technickou podporou, které umožňují komponentovou tvorbu simulačních modelů, vytváření interaktivních multimedií a jejich závěrečné propojení podle daného scénáře do kompaktního celku. K ovládnutí těchto nástrojů je zapotřebí věnovat značné úsilí, které se ale nakonec vyplácí.

Vytvořit kvalitní výukové e-learningové aplikace, pokrývající nezanedbatelnou část lékařského oboru není v silách jednoho pracoviště a MEFANET je zde velkou příležitostí.

Proto uvítáme spolupráci v rámci sítě MEFANET se všemi jednotlivci i pracovišti, kteří budou mít zájem. Rádi se podělíme o naše zkušenosti včetně námi vytvořených podpůrných softwarových prostředků.

Literatura

- [1] Abram, S. R., Hodnett, B. L., Summers, R. L., Coleman, T. G., Hester R.L. (2007). Quantitative Circulatory Physiology: An Integrative Mathematical Model of Human Physiology for medical education. *Advanced Physiology Education*, 31 (2), 202–210.
- [2] Amosov, N. M., Palec B. L., Agapov, B. T., Jermakova, I. I., Ljabach E. G., Packina, S. A., Solovjev, V. P. (1977): Teoretičeskoe issledovanie fiziologičeskich sistem. *Naukova Dumka*, Kijev, 1977.
- [3] Bassingthwaighe J. B. (2000). Strategies for the Physiome Project. *Annals of Biomedical Engineering* 28, 1043–1058.
- [4] Cameron, W.H. (1977): A model framework for computer simulation of overall renal function. *J. Theor. Biol. vol.* 66., s. 552–572

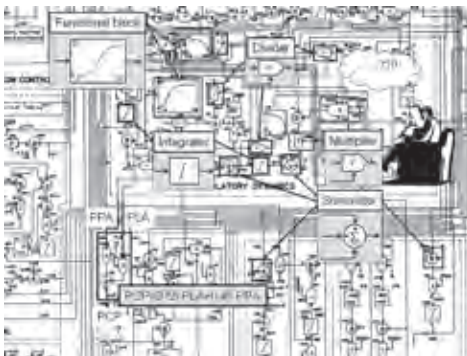
- [5] Coleman, T. G. and J.E. Randall (1983): HUMAN. A comprehensive physiological model. The Physiologist, vol. 26, (1): 15–21.
- [6] P. Fritzon (2003). Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1, Wiley-IEEE Press.
- [7] Grodins, F. S., J. Buell and A. Bart (1967): Mathematical analysis and digital simulation of the respiratory control system. J. Appl. Physiol., vol. 22, (2): s. 250–276.
- [8] Guyton AC, Coleman TA, and Grander HJ. (1972): Circulation: Overall Regulation. Ann. Rev. Physiol., 41, s. 13–41.
- [9] Guyton AC, Jones CE and Coleman TA. (1973): Circulatory Physiology: Cardiac Output and Its Regulation. Philadelphia: WB Saunders Company, 1973.
- [10] Guyton AC (1990): The suprising kidney-fluid mechanism for pressure control – its infinite gain!. Hypertension, 16, s.725–730.
- [11] Hunter P. J., Robins, P., & Noble D. (2002) The IUPS Physiome Project. Pflugers Archive-European Journal of Physiology, 445, s.1–9
- [12] Hunter, P. J. & Borg, T. K. (2003). Integration from proteins to organs: The Physiome Project. Nature Reviews Molecular and Cell Biology. 4, 237–243.
- [13] Ikeda N, Marumo F and Shirsataka M. A (1979): Model of Overall Regulation of Body Fluids. Ann. Biomed. Eng. 7, s. 135–166
- [14] Kofránek, J. Anh Vu, L. D., Snášelová, H., Kerekeš, R., & Velan, T (2001): GOLEM – Multimedia simulator for medical education. In Patel, L., Rogers, R., Haux R. (Eds.). MEDINFO 2001, Proceedings of the 10th World Congress on Medical Informatics. London: IOS Press, 1042–1046.
- [15] Kofránek, Jiří, Andrlík, Michal, Kripner, Tomáš, and Mašek, Jan (2002). From Simulation chips to biomedical simulator. In Amborski, K. and Meuth, H. Proc. of 16th European Simulation Multiconference, Darmstadt, 2002. SCS Publishing House, 2002, s. 431–436.
- [16] Kofránek, Jiří, Kripner, Tomáš, Andrlík, Michal, and Mašek, Jan. (2003) Creative connection between multimedia, simulation and software development tools in the design and development of biomedical educational simulators. Simulation Interoperability Workshop, 2003. Orlando, 2003, Position papers, Volume II, paper 03F-SIW-102, s. 677–687.
- [17] Kofránek J, Andrlík M, Kripner T, Stodulka P. (2005): From Art to Industry: Development of Biomedical Simulators. The IPSI BgD Transactions on Advanced Research 2 (Special Issue on the Research with Elements of Multidisciplinary, Interdisciplinary, and Transdisciplinary: The Best Paper Selection for 2005), s.62–67.
- [18] Kofránek, J., Matoušek, S., Andrlík, M., Stodulka, P., Wünsch, Z., Privitz, P., Hlaváček, J., Ondřej Vacek, O. (2007): Atlas of physiology – internet simulation playground. In. Proceedings of the 6th EUROSIM Congress on Modeling and Simulation, Vol. 2. Full Papers (CD). (B. Zupanic, R. Karba, S. Blažič Eds.), University of Ljubljana, ISBN 978-3-901608-32-2, MO-2-P7-5, 1–9. 2007. Článek je dostupný na adrese http://patf-biokyb.lf1.cuni.cz/wiki/media/clanky/development_of_web_accessible_medical_simulators.pdf?id=wiki%3Auser%3Aseznam_publicaci&cache=cache
- [19] Jiří Kofránek, Jan Rusz, Stanislav Matoušek (2007): Guytons Diagram Brought to Life – from Graphic Chart to Simulation Model for Teaching Physiology. In Technical Computing Prague 2007. 15th Annual Conference Proceedings. Full paper CD-ROM proceedings. (P. Byron Ed.), Humusoft s.r.o. & Institute of Chemical Technology, Prague, ISBN 978-80-7%8%-658-6, 1–13, 2007. Článek, včetně zdrojových textů programů je dostupný na adrese <http://www.humusoft.cz/akce/matlab07/sbor07.htm#k>
- [20] Miller, J. A., Nair, R. S., Zhang, Z., Zhao, H. (1997). JSIM: A JAVA-Based Simulation and Animation Environment, In Proceedings of the 30th Annual Simulation Symposium, Atlanta, Georgia, 31–42.
- [21] Raymond, G. M., Butterworth E, Bassingthwaight J. B. (2003). JSIM: Free Software Package for Teaching Physiological Modeling and Research. Experimental Biology 280,102–107
- [22] Stodulka, P., Privitz, P., Kofránek, J., Tribula, M., Vacek, O. (2007): Development of WEB accessible medical educational simulators. In. Proceedings of the 6th EUROSIM Congress on Modeling and Simulation, Vol. 2. Full Papers (CD). (B. Zupanic, R. Karba, S. Blažič Eds.), University of Ljubljana, ISBN 978-3-901608-32-2, MO-3-P4-2, 1–6. 2007. Článek je dostupný na adrese [http://patf-biokyb.lf1.cuni.cz/wiki/_media/clanky/development_of_web_accessible_medial_simulators.pdf?id=wiki%3Auser%3Aseznam_publicaci&cache=cache](http://patf-biokyb.lf1.cuni.cz/wiki/_media/clanky/development_of_web_accessible_medical_simulators.pdf?id=wiki%3Auser%3Aseznam_publicaci&cache=cache)

Poděkování

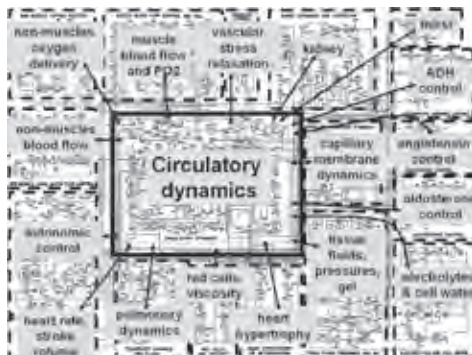
Práce na vývoji lékařských simulátorů je podporována grantem MŠMT č.2C06031 a společností BAJT servis s.r.o.



Obrázek 1: Grafické schéma rozsáhlého modelu cirkulace A. C. Guytona a spol. z roku 1972, publikovaného v *Annual Review of Physiology*. Přetiskováno s laskavým svolením *Annual Review of Physiology*.



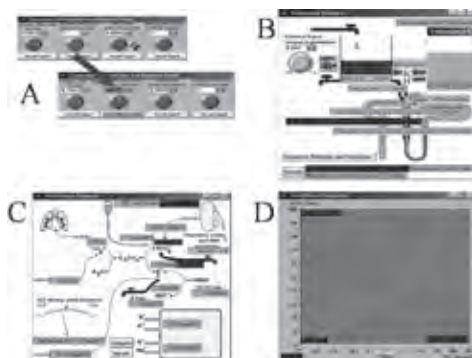
Obrázek 2: Detail Guytonova modelu z roku 1972. Model byl pro běžného čtenáře fyziologických časopisů na první pohled poněkud nepřehledný. Nebyl však jen směsí čar a symbolů. Reprezentoval matematické vztahy, vyjádřené pomocí propojených symbolů pro funkční závislosti (Functional block), dělení (Divider), násobení (Multiplier), integrování (Integrator), sečítání a odčítání (Summator). Tak například propojením tří bloků se dala graficky vyjádřit závislost pulmonárního kapilárního tlaku (PCP) na středním tlaku v levé síni (PLA) a na středním tlaku v pravé síni (PPA) vyjádřená vztahem $PCP = 0,55 PLA + 0,45 PPA$.



Obrázek 3: Guytonův model vyjadřoval zpětnovazebné propojení osmnácti subsystémů, ovlivňujících funkci cirkulačního systému, jako graficky zobrazenou soustavu matematických vztahů.



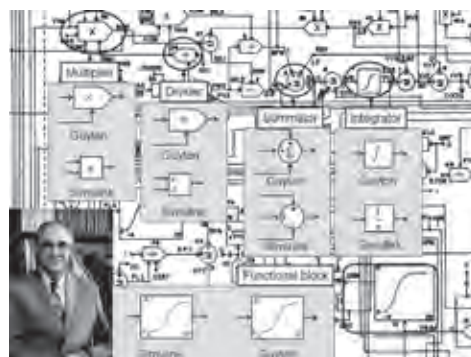
Obrázek 4: Spojení internetu, multimediálního prostředí, sloužícího jako zvukové a vizuální uživatelské rozhraní, se simulačními modely umožňuje studentům po připojení do kouzelné internetové pavučiny si názorně "osahat" vykládaný problém ve virtuální realitě. Staré Komenského krédo – "škola hrou" tak dnes nachází své moderní uplatnění.



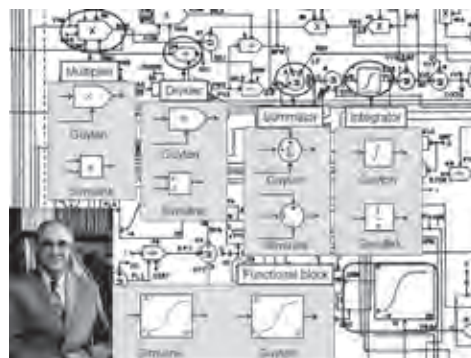
Obrázek 5: Příklad využití rozpojení fyziologických subsystémů z vnějších regulačních smyček v simulátoru GOLEM. Stisknutím tlačítka odpojíme řízení hladiny hormonu aldosteron z regulace. Pootočením knoflíku pak hladinu aldosteronu násilně zvýšíme (A). Po čase vidíme na schématu vylučování draslíku v ledvinách, že draslík se ve zvýšené míře vylučuje močí. Jeho zásoby v plazmě jsou však malé a ledvinné ztráty pak vedou k tomu, že draslík se přesouvá do mimobuněčné tekutiny (a plazmy) z buněk (B). Výstup draslíku z buněk je však provázen vstupem vodíkových iontů do buněk (C), důsledkem je rozvoj extracelulární metabolické acidózy (D).



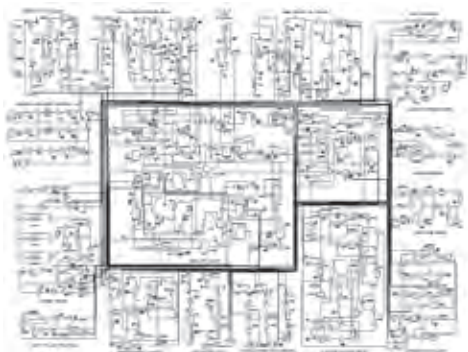
Obrázek 6: Dva typy problémů při tvorbě lékařských simulátorů a e-learningových programů využívajících simulační hry.



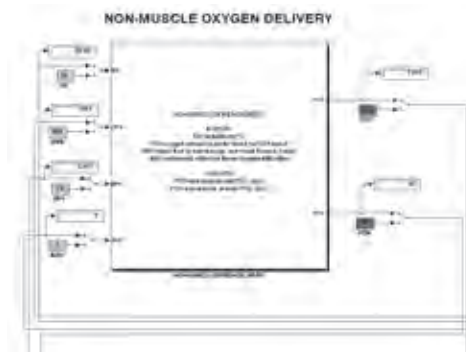
Obrázek 7: Grafické vyjádření násobiček (Multiplier), děliček (Divider), sumátorů (Summator), integrotů (Integrator) a funkčních bloků (Functional block) v grafické notaci, navržené A.C.Guytonem (fotografie vlevo dole) a v nástroji pro tvorbu simulačních modelů Simulink od firmy Matworks.



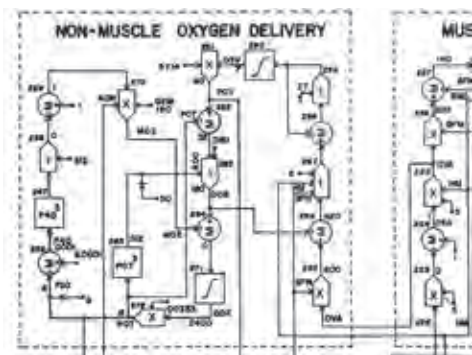
Obrázek 8: Oprava chyb v grafickém schématu modelu A.C.Guytona z roku 1972.



Obrázek 9: Implementace Guytonova modelu z roku 1972 v moderním nástroji pro tvorbu simulačních modelů Matlab/Simulink.



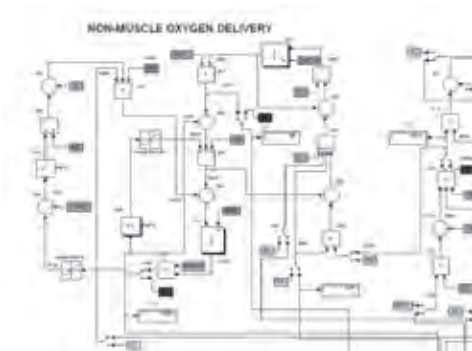
Obrázek 12: Subsystem dodávky kyslíku do „nesvalových tkání“ vyjádřený jako simulační čip. Zapojení odpovídá stejnému schématu jako na předchozím obrázku, vnitřní struktura počítačích prvků je však skryta uvnitř simulačního čipu. Model je pak „čitelnější“ a srozumitelnější i pro experimentální fyziology.



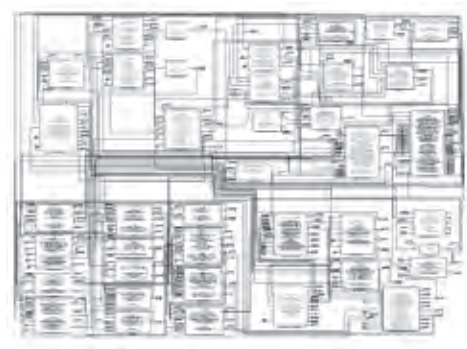
Obrázek 10: Pravá horní část grafického znázornění Guytonova modelu z roku 1972: Subsystem dodávky kyslíku do „nesvalových tkání“.



Obrázek 13: Implementace Guytonova modelu z roku 1972 v prostředí Matlab/Simulink, vyjádřená jako propojené simulační čipy. Každý ze simulačních čipů odpovídá jednomu z 18 propojených subsystémů.



Obrázek 11: Část modelu A.C. Guytona z roku 1972 v nástroji pro tvorbu simulačních modelů, která odpovídá grafickému znázornění z předchozího obrázku. Implementace subsystému dodávky kyslíku do „nesvalových“ tkání v prostředí Matlab/Simulink.



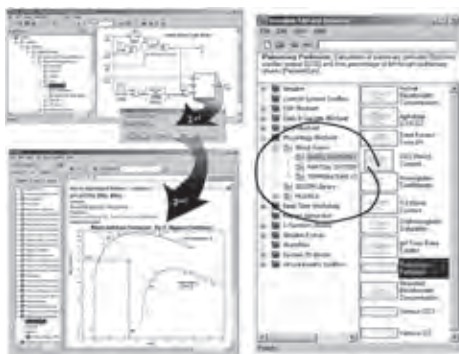
Obrázek 14: Implementace Guytonova modelu z roku 1986 v prostředí Matlab/Simulink ve formě simulačních čipů. Matematické vztahy jsou ukryty v simulačních čipech, propojení simulačních čipů znázorňuje uvažované vazby mezi jednotlivými subsystémy. Zdrojový text programu, včetně podrobného popisu významu všech rovnic je k dispozici na adrese <http://physiome.cz/guyton>.



Obrázek 15: Ukázka hierarchického uspořádání simulačního čipu, reprezentujícího simulační model, který je podkladem pro simulátor Golem. V prostředí Simulinku je možno snadno otestovat jeho chování – k jednotlivým "vstupním pinům" lze přivést vstupní hodnoty (nebo průběhy hodnot) a od "výstupních pinů" na virtuálních displejích či osciloskopech odečítat výstupy, resp. časové průběhy výstupů. Vpravo je zobrazen „vnitřek“ simulačního čipu nejvyšší hierarchické úrovně. Struktura připomíná elektrickou síť s propojenými integrovanými obvody, které v daném případě reprezentují simulační čipy nižší hierarchické úrovně. V následujícím obrázku je znázorněn obsah čipu "Blood Acid Base Balance".



Obrázek 16: Simulační čipy mají hierarchické uspořádání. Na obrázku je znázorněn "vnitřek" jednoho ze simulačních čipů z předchozího obrázku. Vzhledem k tomu, že každý jednotlivý simulační čip obsahuje dostatečně podrobnou dokumentaci o svých vstupech a výstupech, může být struktura vztahů uvnitř simulačního čipu (reprezentující fyziologické vztahy v reálném organismu) srozumitelná fyziologům. Na dalším obrázku je zobrazen obsah čipu "BEINV".

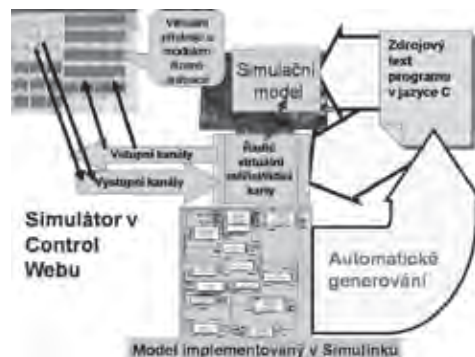


Obrázek 17: Simulační čipy na nejnižší hierarchické úrovni jsou tvořeny propojenými základními komponenty vývojového systému Matlab/Simulink (sumátory, násobičky, integrátory aj.) a případně i simulačními čipy dalších nižších úrovní. Tyto

propojené prvky reprezentují jednotlivé matematické vztahy. Ke každému čipu je dynamicky připojena příslušná dokumentační stránka, která obsahuje věcný popis funkce čipu včetně popisu matematických vztahů, které jsou jejím podkladem. Simulační čipy mohou být ve vývojovém prostředí Simulinku soustředěny do hierarchicky uspořádaných knihoven (viz obrázek vpravo). Z nich pak lze jednotlivé čipy "vytahovat" pomocí myši (jako z palety nástrojů), umisťovat je do vytvářené aplikace, propojovat je a vytvářet složitější modely. Implementace námi vytvořené knihovny simulačních čipů (obsahujících, mimo jiné i simulační čip „Golem“, je volně stažitelná z adresy <http://physiome.cz/simchips>.



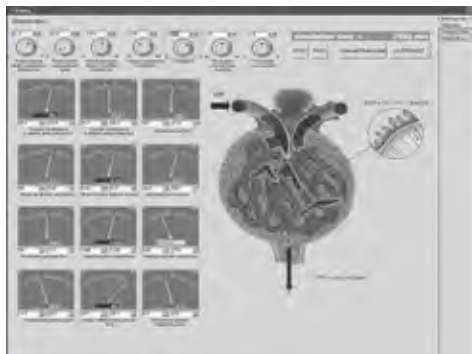
Obrázek 18: Komunikace systému Control Web s ovladačem řídicí/měřicí karty při tvorbě průmyslových aplikací. Měřicí ústředny či velin průmyslové aplikace, vytvořené v prostředí Control Web komunikuje přes vstupní a výstupní kanály s řídicím měřicí/řídicí kartou, která komunikuje s propojeným technologickým zařízením.



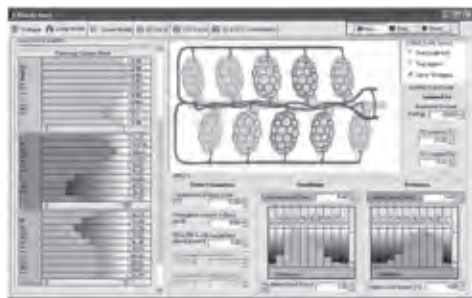
Obrázek 19: Začlenění simulačního modelu do ovladače "virtuální karty" při tvorbě simulátoru v prostředí Control Web. Simulátor vytvořený v prostředí Control Web komunikuje přes vstupní a výstupní kanály s řídicím virtuální (v hardwarově podobě neexistující) měřicí/řídicí kartou. V tomto řadiči je „ukryt“ simulační model. Vstupní proměnné jsou simulačnímu modelu „posílány“ přes výstupní kanály aplikace v Control Webu. Výstupy modelu jsou čteny, obdobně jako měřené výstupy technologického zařízení, prostřednictvím vstupních kanálů. Aby nebylo nutno ručně programovat řadič s „ukrytým“ simulačním modelem, vyvinuli jsme speciální nástroj, který automaticky generuje zdrojový text řadiče v jazyce C přímo z modelu, implementovaného v Simulinku.



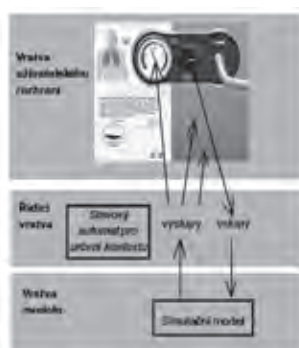
Obrázek 20: Kreativní propojení nástrojů a aplikací pro tvorbu simulátorů a výukových programů využívajících simulační hry. Základem e-learningového programu kvalitní scénář, vytvořený zkušeným pedagogem. Tvorba animovaných obrázků je odpovědnost výtvarníků, kteří vytvářejí interaktivní animacev prostředí Adobe Flash. Jádrem simulátorů je simulační model, vytvářený v prostředí speciálních vývojových nástrojů, určených pro tvorbu simulačních modelů. V naší laboratoři zde využíváme prostředí Matlab/Simulink od firmy Matworks (a v poslední době i nástroje pro práci se simulačním jazykem Modelica). Vývoj simulátoru je náročná programátorská práce, pro jejíž usnadnění jsme vyvinuli speciální programy, usnadňující automatický převod vytvořeného simulačního modelu z prostředí Matlab/Simulink do prostředí Control Web a Microsoft .NET.



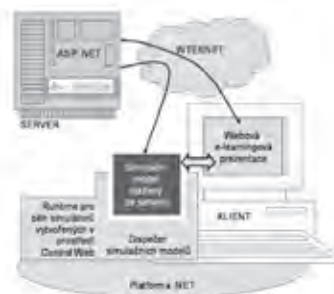
Obrázek 21: Příklad simulátoru vytvořeného v prostředí ControlWeb. Výstupy modelu jsou zobrazovány na ručkových měřicích přístrojích a zároveň ovlivňují i tvar animovaného obrázku ledvinného glomerulu (velikost, tloušťku šipek a číselnou hodnotu aj.), vytvořeného pomocí programu Adobe Flash.



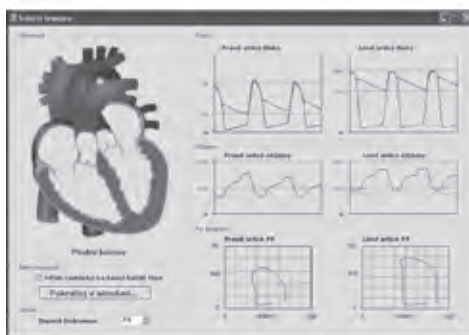
Obrázek 22: Příklad simulátoru vytvořeného v prostředí Microsoft Visual Studio .NET. Výstupy modelu přenosu krevních plynů jsou zobrazovány v číselné podobě i pomocí sloupčových diagramů. Zároveň model ovlivňuje i tvar animovaného obrázku schematicky znázorňujícího distribuci ventilace a perfúze v plicích, který byl vytvořen pomocí programu Adobe Flash.



Obrázek 23: Tzv. MVC architektura při tvorbě simulátorů. Mezi vrstvou modelu a vrstvou uživatelského rozhraní je vhodné vložit řídicí vrstvu, kam jsou směřovány veškeré zprávy a události vznikající ve virtuálních přístrojích uživatelského rozhraní, a kam je zároveň směřována veškerá komunikace s modelem. V této vrstvě se řeší veškerý kontext zobrazovaných dat a příslušné požadavky na komunikaci s modelem. Veškerá logika zobrazování a komunikace je pak soustředěna do jednoho místa, což podstatně ušetří čas při modifikacích uživatelského rozhraní nebo změnách modelu.



Obrázek 24: Využití simulačních modelů v internetových e-learningových kurzech. Dispečer simulačních modelů funguje obdobně jako prohlížeč obrázků, jen s tím rozdílem, že místo zobrazení obrázků spustí simulační program.



Obrázek 25: Ilustrativní ukázka doprovodného simulátoru ve výukovém programu patofyziologie cirkulace.

DATABÁZE ANATOMICKÝCH MODELŮ PRO SAMOSTUDIUM A DATABASE OF ANATOMY MODELS FOR SELF-STUDY

L. Čapek, P. Hájek

Katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti TUL a Ústav anatomie LFHK

Abstrakt

Naše výukové zkušenosti dokládají, že trojrozměrná představivost je jedním z nejobtížnějších aspektů ve výuce anatomie na lékařské fakultě. Rozhodli jsme se proto vytvořit soubor anatomických modelů, virtuálních i fyzických. Modely postupně zveřejňujeme na webových stránkách institucí, po uzavření projektu předpokládáme vydání DVD nosičů. Dalším podstatným výstupem naší práce je využití dat pro rapid prototyping a následnou výrobu anatomických modelů využitelných na praktických cvičeních.

Klíčová slova

databáze, virtuální model, CAD, Rapid Prototyping, anatomie, samostudium

Abstract

Computer aided design (CAD) is a routine tool in engineering. It enables to make virtual 3D models of bodies. In biology and medicine the 3D visualisations are mostly done from CT and MR scans. Our teaching experience shows that 3D imagination is one of the most difficult aspects in anatomy education. We decided to create a database of 3D virtual and physical models. These virtual models will be put on the web sites of our departments subsequently. Moreover, these virtual models serve as an input for Rapid Prototyping systems.

Keywords

database, virtual models, CAD, Rapid Prototyping, anatomy, tutorial

Úvod

Přestože zajištění studijní literaturou v podobě skript a učebnic k předmětu anatomie existuje, vizualizace orgánů se pouze blíží realitě. Jedná se stále převážně o kreslené obrázky v různých pohledech, které jsou pro složité struktury nedostačující. Při studiu z knih a dvourozměrných vyobrazení je nedostatečné hlavně pochopení 3D vztahů mezi orgány, cévami, nervy, atd. Z tohoto důvodu zůstává nejčastější metodou studia anatomie stále pitva. Ta ovšem klade vysoké nároky na hygienu provozu, nemluvě o nákladech spojených se získáním těla, balzamováním a jeho pohřbením. Navíc, v dnešní době, kdy je kladen velký důraz na etiku zdravotnického provozu a výuky, není jednoduché získávat těla dárců a nové preparáty orgánů z lidských těl, dokonce ani udržovat stávající sbírku výukových preparátů při jejich opotřebování v průběhu výuky. S podobnými problémy se potýkají všechny lékařské fakulty v České republice.

Na technických oborech je situace ještě v určitém směru poněkud složitější. Práce s biologickým materiálem nepřichází v úvahu a tak připadají v úvahu pouze plastové modely a obrázkové vyobrazení. Navíc při biomechanických výpočtech (např. pro diplomové práce) se studenti zcela zbytečně zdržují s tvorbou virtuálního modelu a tím de facto ochuzují práci o nové obzory. Přičemž myšlenka databáze předpřipravených virtuálních modelů morfologických struktur není nereálná.

Ústav anatomie UK – LFHK a Katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti TUL si dlouhodobě kladou za cíl doplňovat a modernizovat studijní materiály. V současné době se nachází na webových stránkách ústavů velká škála studijních pomůcek, ke kterým mají studenti volný přístup, přesto však považujeme za velmi potřebné tyto materiály doplňovat a zkvalitnit, například o prostorové modely morfologických struktur. Tento přístup

je v souladu se stále akcentovanějšími požadavky na tzv. nekontaktní výuku. Jinými slovy katedry mají umožnit samostudium studentům tím, že poskytnou dostatečné množství kvalitních studijních materiálů.

Cílem dlouhodobé spolupráce těchto dvou ústavů je vytvoření databáze anatomických modelů pro samostudium a biomechanické výpočty v rámci technických oborů.

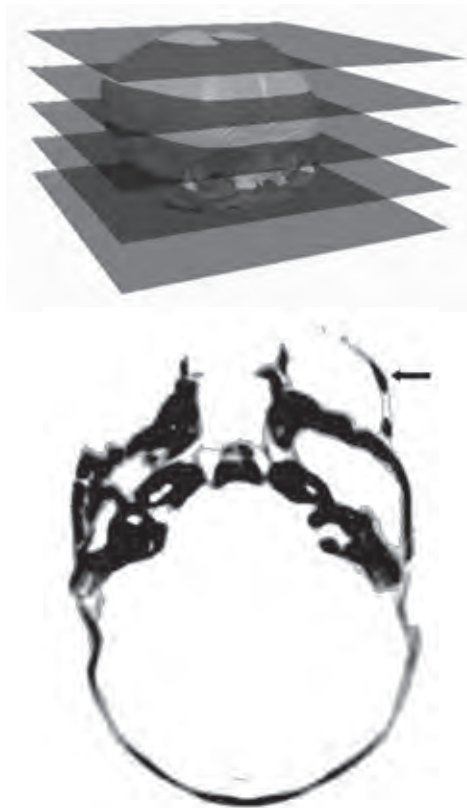
Tvorba databáze

Při studiu lidského organismu se dnes do popředí dostává zcela nová disciplína, která se nazývá Computer imaging. Disciplína vznikla z technických CAD (computer aided design) systémů a medicínských diagnostických přístupů. Jedná se o prostorovou vizualizaci orgánů a tkání na úrovních makro- a mikroskopických. Prostorové modely můžeme získat buď z CT, MR snímků, nebo z kontaktních či bezkontaktních měření. Takto vytvořené počítačové modely mohou být využívány k různým účelům, např. k výuce v morfologii, k pevnostním analýzám v biomechanice, k navigaci v chirurgii. Jejich geometrická přesnost je vysoká. Je možné je prezentovat např. jako obrázky z různých pohledů či jako "prostorové" modely ve formátu wrl.

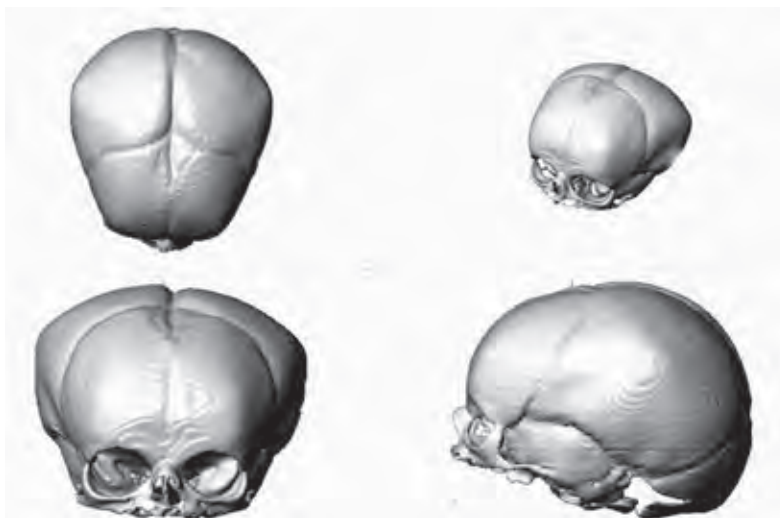
Trojrozměrný model objektu může také posloužit jako vstup pro výrobu fyzických modelů pomocí systému Rapid Prototyping. Termínem Rapid Prototyping (dále jen RP) označujeme proces rychlého zhotovení prototypu – modelu, podle počítačových dat z virtuálního modelu, vytvořeného v některém z CAD systémů. Tato metoda umožňuje vyrobit tvarově složité výrobky v krátkém čase. Pro tento účel využíváme přístroj Z printer 310.

Pro naši databázi bylo ve všech případech využito kosterního materiálů z ÚA, LFHK, které jsme „neskenovali“ na CT a data ve formátu DICOM zpracovávali

v programu 3D-Doctor (Able software). Nativní data z CT musíme nejprve „seskupit“ do stejných „rozměrů“ a postupně řez za řezem segmentovat struktury, které budou tvořit základ modelu, viz obrázek 1. Tento postup je sice velmi zdoluhavý a časově náročný, na druhé straně autorům umožňuje dodělat struktury, které chybí (v případě „olámaného paterního materiálu)



Obrázek 1: Konečný prostorový model s vybranými řezy (vlevo) a vybraný řez s dodělaným processus zygomaticus (vpravo)



Obrázek 2: Využití statických obrázků ve vybraných pohledech pro tvorbu skriptu, zde pro dětskou lebku

nebo zvýraznit ty, kterou jsou nedostatečně viditelné, viz obrázek 1.

Závěr

V současné době máme zpracováno 25 virtuálních modelů, jen pro představu např. dětská lebka, mužská lebka, sphenoidale, spina bifida atlasu a jiné. Modely jsou prozatím vystaveny pouze na webových stránkách www.kmp.tul.cz, kde jsou volně ke stažení ve formátu wrf. Pro prohlížení je možné použít např. freeware Cortona.

Do budoucna uvažujeme všechny modely seskupit na DVD nosičích a vytvořit k modelům program, který by studentům umožňoval identifikovat předem vybrané struktury interaktivním způsobem.

Domníváme se, že v technických oborech (biomechanika, biomedicína) bude o databázi veliký zájem. Tvorba základů virtuálních modelů pro biomechanické výpočty zabírá zbytečně velký prostor studentovi při tvorbě výpočtového modelů, řádově i týdny.

V neposlední řadě virtuální modely můžeme využít při tvorbě skriptu pro oba obory. Vytvoření statického obrázku s doplněním textu pro jednotlivé struktury bude bezpochyby více vyhovovat než kreslené obrázky od malířů, viz např. obrázek 2.

PODPORA PŘÍMÉ VÝUKY NA GYNEKOLOGICKÉ A PORODNICKÉ KLINICE LF V HRADCI KRÁLOVÉ **METHODOLOGICAL SUPPORT OF DIRECT EDUCATION IN THE DEPARTMENT OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS, CHARLES UNIVERSITY MEDICAL FACULTY IN HRADEC KRALOVE**

I. Kalousek

Gynekologická a porodnická klinika, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova Praha

Abstrakt

Autor se ve své práci věnuje metodice podpory přímé výuky na gynekologické a porodnické klinice lékařské fakulty v Hradci Králové. Představuje vlastní tvorbu multimediálních výukových CD za podpory grantu FRVŠ a jejich využití při výuce oboru. Dále popisuje význam a techniku přímých přenosů z operačních sálů jako nedílné součásti výukového programu. Pozornost zaměřuje na záznam přednášek, jejich využití v pregraduální přípravě studentů lékařství a exportu dat na vlastní doménu.

Klíčová slova

komunikační technologie, videopořad, multimediální CD, on-line přenos

Abstract

This work is focused on a methodological support of direct education in the Medical Faculty Department of Gynaecology and Obstetrics (Hradec Kralove). He is presenting his personal production of a multimedia tutorial on CDs as part of a grant project FRVS and their usage in clinical education. A description is given of the importance and technology of direct transmission from the operational theatre as an integral part of the tutorial. Attention is paid to records of entry lectures, their usage in undergraduate medical education, and data export on one's own domain.

Keywords

communication technology, video-agenda, multimedia CD, online transmission

Úvod

Gynekologie a porodnictví, jako jeden ze stěžejních medicínských oborů, zakončený státní závěrečnou zkouškou, nabízí nebývale rozsáhlou škálu dat, vhodných ke zpracování. Historicky se výuka oboru opírala zejména o mluvené slovo a praktické demonstrace, psané slovo, kreslený obraz a fotodokumentaci, diaprojekci a VHS projekci. Interaktivní zásah umožňovala prezentace na průsvitných foliích ze zpětného projektoru. Gynekologie a porodnictví disponuje řadou vyšetřovacích metod a medicínských postupů, které je možné snadno zaznamenat, zpracovat a poté prezentovat. Základním zdrojem dat zůstává odborná publikace (text, tabulka, graf). Stacionární obraz lze získat z ultrazvukového vyšetření, klasického rentgenového snímku, snímku počítačové tomografie, magnetické rezonance, endoskopie (laparoskopie, hysteroskopie, cystoskopie, kolposkopie) a otevřené gynekologické operace. Pohyblivý obraz lze získat z ultrazvukového vyšetření, endoskopie (hysteroskopie a laparoskopie) a otevřené gynekologické operace.

Současný stav interaktivní komunikační technologie na gynekologické a porodnické klinice v Hradci Králové

Gynekologická a porodnická klinika prodělala v roce 2002 a 2003 rozsáhlou rekonstrukci, v jejímž rámci bylo vybudováno nezvykle velkorysé zázemí pro studenty i učitele. Data lze zpracovávat následujícími prostředky. Klinika disponuje kvalitní DVD kamerou Panasonic NV-MX500EG, čtyřmi digitálními fotoaparáty Olympus (dva jsou zakomponovány jako trvalá součást

endoskopických věží), několika kvalitními scannery, VHS a DVD technikou. Zpracování dat se provádí pomocí následujících softwarů. Pro zpracování digitálního obrazu používáme Photoshop Adobe a digitálního filmu SW Pinnacle Avid Liquid Pro. Export filmů je možný do formátu mpeg, mpeg 2, VHS a avi a zároveň umožňuje sdílení filmu na webu. K zpracování prezentací využíváme výhradně Microsoft Power Point. Samozřejmostí je kvalitní a kompatibilní PC, který umožňuje využít výše zmíněné aplikace a kvalitně zpracovat data. Pomocí grantu MŠT se podařilo vybavit výukové místnosti moderní prezentační technikou. Základem je výkonný PC s LCD dotykovým panelem a elektronickým perem, dostatečnou paměťovou kapacitou, operačním systémem Windows a užitečným softwarem (Office, Interwrite, Explorer). Spolu s trojrozměrným vizualizérem a pevně zavěšeným dataprojektorem představuje solidní prezentační základ. Posluchárna je ozvučena a dále vybavena VHS a DVD videorekordérem. Program Interwrite umožňuje interaktivní zásah do prezentace, konstruované zpravidla v Power Pointu. Nejcnější částí tohoto softwaru je možnost současného audio záznamu spolu s prezentací a interaktivním zásahem. Klinika dále disponuje vysokokapacitním úložištěm dat (Discobolos), ke kterému mají přístup všichni učitelé a rovněž studenti lékařství. Tento server by do budoucnosti sloužil posluchačům k opakování přednášené látky a videoprezentací v průběhu povinných odpoledních a nočních služeb na klinice. Posluchači mají volný přístup k PC v knihovně kliniky, které jsou vřazeny do místní sítě a vedle přístupu na server umožňují další běžnou práci s PC (internet, kopírování, tisk).

Multimediální výuková CD

Tvorbou multimediálních výukových CD se autor systematicky zabývá tři roky. Použité technologie jsou z větší části podporovány granty FRVŠ. V současné době mají posluchači k dispozici tři výuková CD. Jedná se o kompilace s tematikou operační léčby stresové inkontinence, dále tematikou hyperaktivního močového měchýře a základů gynekologické endoskopie. Samostudium tohoto materiálu připraví studenty ke konfrontaci s přímými přenosy z operačních sálů a umožní jim diferencovat výukový materiál od reality práce operátora včetně okamžité rozvahy při jednotlivých operačních výkonech a řešení vzniklých komplikací. Kompilace jsou vyexportovány na vlastní webovou stránku a jsou tak volně přístupné pro celé spektrum posluchačů LF.

Nejrozsáhlejším projektem je multimediální CD, zabývající se problematikou gynekologické endoskopie. Cílem projektu bylo vytvoření interaktivního nosiče dat, který by se zabýval problematikou endoskopických operací v gynekologii. Rozsah praktické výuky neumožňuje, aby každý posluchač absolvoval celé základní spektrum endoskopických gynekologických výkonů. Za poslední dva roky bylo shromážděno okolo 1200 minut materiálu, pořízeného při endoskopických laparoskopických a hysteroskopických operací na gynekologické a porodnické klinice FN v Hradci Králové. Tyto operační výkony byly sestříhány na videosekvence délky 3–5 minut tak, aby názorně ukázaly vlastní průběh operace. Součástí videoukázky je odborný komentář, který přibližuje klíčové momenty operace. Ke každé videosekvenci v interaktivní kompozici existuje přístupové tlačítko a vlastní videosekvence je spustitelná v režimu „FullScreen“. Tím je zajištěno dobré využití projekční plochy monitorů PC a přehlednost operačního děje. Veškerá obrazová dokumentace, která je obsažena v multimediálním interaktivním CD produktu je pořízena na gynekologické a porodnické klinice FN v Hradci Králové. V textových položkách jsou používány hypertextové odkazy k objasnění používaných pojmů.

Přímé přenosy z operačních sálů

Při prvotní rozvaze o způsobu přenosu obrazu a zvuku padly tři základní varianty. První možností byl přenos dat pomocí optických vláken. Výhodou této cesty je velká kapacita přenosu dat, nevýhodou cena a nutnost dalšího rozvodu kabeláže. Tato varianta by přicházela v úvahu, pokud by byl plánován rozvod optických vláken v rámci fakultní nemocnice, kdy by základní uzel tvořilo nově budované výukové centrum a gynekologická klinika byla jedním ze satelitů, odkud by bylo možné realizovat přímé přenosy a vstupy. Další možností je přenos obrazu pomocí internetu. V tomto případě je nutný dekodér na operačním sále, je nutné počítat s určitým zpožděním přenosu, technicky by byla hůře řešitelná obousměrná audiokomunikace. Volili jsme tedy třetí způsob přenosu s využitím strukturované kabeláže. Jedná se o analogový přenos, jehož kvalita je garantována krátkou cestou přenosu. Celý systém zahrnuje AudioBalun Set 4002891-03, VGA Transmitter Multiview 450 Utx, VGA + Audio Receiver Multiview 450 RA, sluchátka Sennheiser Freeport Set 820. K snímání zvuku jsou využity klopový mikrofon pro operátora a ruční mikrofon pro auditorium. Systém je velmi přátelský pro obsluhu, situován je na jeden pojízdný stůl. Po skončení přenosu je možné komponenty na operačním sále

odpojit od datových zásuvek a provést desinfekci. Zařízení situované na posluchárně zůstává trvale připojeno do datové sítě.

Studenti 5. ročníku všeobecného lékařství absolvují celkem dva tříhodinové semináře, které se zabývají tematikou gynekologických endoskopických vyšetřovacích a léčebných metod. První seminář je zaměřený více teoreticky a představuje posluchačům problematiku zejména v off-line prezentacích, nácviku dovedností na fantomech a výkladu. Přímý přenos moderuje asistent, který uvádí jednotlivé výkony, řídí diskuzi mezi operátorem a auditoriem a zajišťuje kontinuitu výuky. Posluchači mají možnost aktivně zasahovat do děje svými dotazy, které směřují na operátora. Využíván je bezdrátový ruční mikrofon, který koloje mezi studenty. Operátor využívá sluchátka Sennheiser Freeport, která mu umožňují volný pohyb po operačním sále bez omezení aktivity při vlastním léčebném či diagnostickém výkonu, ke komunikaci s posluchači dále využívá klopový mikrofon. Tento způsob výuky klade velký nárok na koordinaci činnosti operátora, k výuce jsou vytípaní zkušení lékaři s dlouholetou praxí, která jim umožňuje skloubit medicínský výkon s nároky na kvalitu přímého přenosu a vlastní výuky. Přímý přenos jsou možné i z otevřených operačních výkonů. Zde jsou kladeny velké nároky na kameramana. I v tomto případě je operátor garantem odborného výkladu a vede diskusi s posluchači. Tato varianta klade větší nároky na spolupráci dalšího zdravotnického personálu.

Záznam přednášek

Další aktivitou je kvalitní záznam přednášek. Využíváme SW Camtasia Studio, který umožňuje současný záznam PP prezentace včetně interaktivního zásahu přednášejícího (SW Interwrite) a zároveň snímá lektora včetně hlasového projevu a automaticky ho umísťuje do výřezu výsledné kompilace systémem obraz v obraze (pozadí tvoří PP prezentace). Po editaci audio i video stopy je možné tyto produkty umístit na lokální klinický server, na výukové multimediální CD nebo na webovou stránku. Při této tvorbě úzce spolupracujeme s fakultou informatiky Univerzity Hradec Králové. Kvalitní záznam přednášek je další významnou aktivitou, kterou vyvíjí autorský kolektiv katedry gynekologie a porodnictví.

Export výukového materiálu na internetové stránky

Učitelé katedry mohou dle vlastního uvážení a na bázi dobrovolnosti zveřejňovat svůj výukový materiál na doméně www.gynpro.eu. Na tuto stránku jsou exportována multimediální CD, jednotlivé výukové filmy, prezentace a další studijní materiál. Vše je volně přístupné širokému portfoliu posluchačů.

Závěr

Zařazení informačních technologií do výuky magisterských a bakalářských oborů na lékařských fakultách je logickým výústěním technického pokroku, který vede k bezproblémovému zisku dat, jejich zpracování a kompilaci do nejrůznějších produktů. Zpracovatel nemusí být speciálně školen v IT problematice, přesto může vyexportovat velký objem materiálu, který vede nejen k podpoře přímé výuky, ale v budoucnosti i nahradí ur-

čítou část výuky v prezenční formě studia, která je specifická a typická právě pro lékařské fakulty.

Literatura

- [1] Sedláček J., "Videozáznamy přednášek na FIM Univerzity Hradec Králové", Sborník příspěvků ze semináře eLearningu, Hradec Králové, pp. 45–48, 2004.
- [2] Kalousek I., "Využití multimediální projekční techniky k výuce gynekologie a porodnictví na LF v Hradci Králové – možnosti podpory přímé výuky", Gynekolog, vol. 5, pp. 219–221, 2005.
- [3] Zatloukal K., "AV tvorba jako součást e-learningu", Sborník příspěvků ze semináře eLearningu, Hradec Králové, pp. 89–93, 2004.
- [4] Rezek M., Ulrich M., "Přehled videopořadů natočených na přírodovědecké fakultě v Praze", Sborník konference Alternativní metody výuky 2003, pp. 12–15, 2003.
- [5] Chlubna P., Rezek M., Ulrich M., "Videotvorba na přírodovědecké fakultě". Sborník příspěvků ze semináře Alternativní metody výuky, ISBN 80-7305-511-2, pp. 175–179, 2005.
- [6] Zatloukal, K., Ulrich, M.; "Mechanické opory pro zajištění stability". Sborník příspěvků ze semináře Alternativní metody výuky, ISBN 80-7305-511-2, pp. 208–211, 2005.

MOŽNOSTI VÝUKY CHIRURGICKÝCH OBORŮ V MAGISTERSKÉM STUDIU VŠEOBECNÉHO LÉKAŘSTVÍ MULTIACTIVE PRACTICAL SURGERY COURSES FOR THE MASTER'S PROGRAMME IN GENERAL MEDICINE

17

M. Kaška, P. Žáček, M. Chobola

Katedra chirurgie, Lékařská fakulta Karlovy univerzity, Hradec Králové

Abstrakt

Na Katedře chirurgie LF UK v Hradci Králové je od školního roku 2006(2007) zaváděna metodika multiaktivní praktické výuky chirurgických oborů. Vychází z následujících principů: a/ atraktivita výuky založená na výuce na všech pracovištích kliniky v denním provozu a v ústavní pohotovostní službě (ÚPS), b/ snaha o působení jednoho vyučujícího na jednoho až dva studenty, c/ využití multimediálních pomůcek a fantomů v nácviku základních chirurgických dovedností, d/ možnost studovat určitý problém samostatně a individuálně, e/ evaluace dopadů metodiky posluchači i učiteli.

Klíčová slova

metodika výuky, chirurgie, e-learning

Abstract

New multiactive practical training in surgery was performed at Charles University Medical Faculty (Hradec Králové) during academic year of 2006/2007. This methodology is based on the following features: very attractive training in daily surgical clinical practice, a minimal number of students guided by one teacher, implementation of e-learning methods, a possibility to study a specific problem independently and individually, and a regular evaluation of the method by both students and teachers.

Keywords

learning methodology, surgery, e-learning

Úvodem

Výuka chirurgických oborů i vědecké aktivity v této oblasti lékařských věd jsou negativně ovlivňovány po celé generace významně intenzivním zatížením chirurga prací na operačních sálech i ambulancích v denním provozu a se stoupajícím trendem i v ÚPS. Navíc možnosti lepšího kontaktu posluchačů s aktuálními problémy chirurgických oborů jsou omezovány především možnostmi porušování hygienických provozních předpisů, rušením vlastní odborné práce ve všech provozech kliniky nebo oddělení a problematice soustředěnosti posluchačů ve větších studijních skupinách. Jiným problémem výuky je i nácvik základních dovedností v chirurgických oborech, které sice nevychoťávají ze studenta chirurga, ale umožňují získat přehled o části náplně oboru a ověřit si své dispozice k eventuálnímu zaměření na chirurgii. Postgraduálně se nyní stále častěji setkáváme s určitou invazivitou v řadě dalších lékařských oborů. Student v klinické praxi a za v souhrnu uvedených podmínek získává lepší přehled o studovaném problému a viděné a zažité má lepší efekt pro retenci určitého poznatku a jeho zapracování pro rozhodování v následující lékařské praxi v kterékoliv specializaci.

Atraktivita výuky

Využití celého klinického provozu pro výuku se nyní již nezdá nereálné při určité organizaci praktických cvičení. Problematické zůstávají přednášky a je otázkou do budoucna, zda nejsou vlastně jakýmsi anachronizmem ve výuce některých předmětů. Jejich nespornou výhodou je především možnost vytvoření určitého přehledu v daném problému a jeho prezentace vhod-

nou formou pro velkou skupinu posluchačů. Jejich návštěvnost je však malá. Semináře a praktická cvičení se tak jeví jako těžiště výuky chirurgie v rámci všech jejích specializací. Především však možnost aktivní ale i pasivní účasti studenta v klinickém provozu dává možnost jeho reálného pohledu na diagnostiku a terapii, dále na pracovní vztahy v kolektivech zdravotnických pracovníků a v neposlední řadě na formy kontaktů s nemocnými a jejich individuálními specifiky. Pokud jsou pro výuku využity i ÚPS, má studující medicínu možnost úplného pohledu na problematiku chirurgie ve všech úrovních pracovního procesu, včetně mezilidských vztahů v tomto náročném odvětví lidské činnosti. Stimulujícím prvkem ve výuce je též zadávání tématu na příští praktické cvičení. K němu se pak vážou minilekce nebo seminář a diskuse. Retence předaných informací je průběžně hodnocena tématickými písemnými testy s výběrem jedné správné odpovědi ze čtyř možností.

Minimální počet studentů pod vedením jednoho vyučujícího

Jednou z dalších podmínek pro zlepšení efektivity výuky a zároveň možnost jejího vedení na všech pracovištích kliniky je malý počet studentů vyučovaný jedním lékařem. Při dobré organizaci práce je možné, aby ve všech zmíněných provozech kliniky působili zkušení lékaři jen na jednoho až dva studenty. Takový stav umožňuje pasivní i aktivní účast studentů v provozu ambulanci (příjmy, převazovny, speciální poradny, sály pro jednodenní chirurgii etc.), lůžkových standardních oddělení i jednotek intenzivní péče, operačních sálů

ale i speciálních diagnostických pracovišť (především rentgenologických).

Využití e-learningu

Vzhledem k dlouholetým zkušenostem s problematickým (z hlediska efektivity) vedením praktických cvičení a seminářů s minimální účastí nemocných jsme se rozhodli využít pokroků v audio-videotechnice pro eliminaci výše zmíněných nedostatků ve výuce. Dosud řídce užívané videosekvence z operací a jiných invazivních metod v rámci intenzivní a kolemoperační péče je možno nyní výuku doplňovat recentními záznamy případů našich nemocných pomocí videotechniky nebo digitální fotografie, animovaných schémat postupů s odvolávkami na anatomické, fyziologické, biochemické a další obrazy daného problému včetně endoskopie a rentgenologie a jejich stále se zdokonalujících zobrazovacích metod. Navíc tato forma pořizování dokumentů pro výuku může být užitečná i pro jiná pracoviště. Založení archivů pořízených záznamů v jakémkoliv podobě umožňuje spolupráci různých lékařských fakult jak ve výměně těchto materiálů tak v jejich vzájemného doplňování a případně vytváření moderních výukových pomůcek v pravém slova smyslu. Přenos chirurgických zákroků z operačního sálu je jistou možností, jak přiblížit daný problém, ale jsme přesvědčeni, že výhodnější a efektivnější (především pro kratší časový úsek a eliminaci detailů, či nevýznamných pasáží operace z pohledu didaktiky pro studenta) jsou pak upravené videosekvence (1) ze zaznamenané operace s příslušným komentářem učitele.

problém	s	p	pc	úps	zt	ch	t	c	cch
průměrná známka	1,7	1,9	2,1	1,8	2,5	1,9	1,7	1,7	2,0

Tabulka 1. Výsledky evaluace výuky chirurgických oborů studenty

problém	s	p	pc	zt	úps	ppc(n)
průměrná známka	1,8	2,1	1,6	1,6	2,5	2,9

Tabulka 2 Výsledky evaluace výuky chirurgických oborů učiteli

Individuální samostatné studium

Základní chirurgické dovednosti mohou posluchači získávat sledováním multimediálních učebnic, využitím komerčně nebo soukromě produkováných výukových prostředků a v kombinaci s modely a fantómy. Mohou tak určitých dovedností nabývat pod vedením učitele nebo i samostatně při dobré dosažitelnosti daného vybavení učebny (šití, uzlení, vyšetřování problematických partií lidského těla apod.). Na našem trhu jsou dostupné modely a fantómy z produkce firem Things&Limbs (www.limbsandthings.com) nebo Adam, Rouilly z Velké Británie (2) a distributorem v naší republice firma HELAGO CZ (www.helago.cz). Z vlastních studijních prostředků mohou obohatit samostatné studium mimo školní zařízení i multimediální učebnice. Ty dávají posluchači možnost nahlížet určitý medicínský problém z hlediska diagnostiky, morfologie, farmakologie, biochemie a dalších souvisejících oborů zcela komplexně a názorně listováním v příslušných kapitolách, často i v simultánní projekci. Multimediální elektronickou učebnici vytvořili např. kardiochirurgové ve Fakultní

nemocnici v Hradci Králové a její kvalita byla oceněna mj. vydáním v nakladatelství Springer (3, 4).

Evaluace metodiky

Efektivita a dopad výše zmíněných výukových prvků jsou průběžně vyhodnocovány zcela jednoduše pomocí anonymních a dobrovolně vyplněných dotazníků pro studenty i učitele zapojené do multiaktivní formy výuky chirurgických oborů. Dotazování hodnotili celkově semináře (s), přednášky (p), praktická cvičení v denním provozu (pc) a v ÚPS (úps), zadávání témat na následující praktika (zt) a kvalitu výuky všeobecné chirurgie (ch), traumatologie (t), cévní chirurgie (c) a chirurgie celkově. Možností názoru na výuku byl i písemný komentář dotazovaných. Hodnocení kvality individuálně bylo dáno škálou 1–4 (1 – nejlepší, 4 – nejhorší) s možností nevyjádření názoru. Celkové hodnocení pak vychází z průměrných hodnot-známek pro hodnocený problém (Tab. 1). Studentů bylo osloveno 102, respondentů bylo 95.

Oslovených učitelů bylo 20, respondentů 16. Hodnoceny byly podobné problémy jako studenty: význam semináře v praktickém cvičení (s), přednášky (p), názor na výuku 1–2 studentů jedním učitelem (pc), zadávání tématu na příští cvičení (zt), kvalita praktických cvičení v ÚPS (úps), názor na počet praktických cvičení v ÚPS v jednom semestru (ppc). Hodnocení bylo vedeno stejně jako u studentů a v tabulce 2 jsou uvedeny průměrné známky pro jednotlivé problémy s výjimkou počtu praktických cvičení.

Diskuse

Praktická cvičení včetně jejich části v ÚPS byla hodnocena kladně oběma skupinami respondentů s výjimkou učitelů z jiných chirurgických oborů než je všeobecná chirurgie, traumatologie a cévní chirurgie. Na ostatních pracovištích totiž nejsou tak významně zatíženy ÚPS nemocnými, aby bylo možno je využít pro výuku. Studenti si stěžovali na nedůsledné zadávání tématu příštího praktického cvičení. Tím byl oslaben stimulující prvek v kontinuitě výuky některými učiteli. Počet praktických cvičení v ÚPS, jako nový prvek v organizaci výuky, byl doporučován v průměru asi jako 30% objemu všech praktických cvičení (2,9 při 10 v semestru). Tento objem výuky lze při současném provozu kliniky uspokojivě naplnit.

Vlastní příspěvek je napsán v českém jazyce. Logické celky příspěvku můžete/nemusíte oddělit nadpisy (styl = Nadpis2) bez číslování a dalších vnořených nadpisů. Příspěvek má pojednávat o konkrétním výstupu, kterého bylo dosaženo v rámci projektu Rozvoj výuky klinických oborů moderními informačními technologiemi.

Minimální rozsah celého příspěvku – včetně abstraktů a klíčových slov v češtině i v angličtině – je 3500 znaků (počítáno bez mezer), maximální velikost není omezena. Sborník poslouží i jako vklad do závěrečné zprávy projektu.

Literatura

- [1] Hajžman Z., Kaška M., Kabeláč K, Leško M. Severe acute pancreatitis. Sborník přednášek kongresu IGSC, Mnichov, 1993.
- [2] Limbs&Thinks. Catalogue 2007/2008. Model training. Medical Skills Limited, 2006
- [3] Žáček P., Dominik J., Kubiš P. Interaktivní kardiochirurgie. Grada Publishing, Praha, 2003.
- [4] Zacek P., Dominik J., Kubis P. Interactive Cardiac Surgery (DV-ROM), Springer, Heidelberg, 2005.

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ TELEKONFERENCEČNÍCH A ZOBRAZOVACÍCH TECHNIK PŘI VÝUCE NEUROCHIRURGIE **PRACTICAL USE OF TELECONFERENCING AND DATA TRANSMISSION IN NEUROSURGERY EDUCATION**

J. Chrastina¹, I. Říha^{1,2}, Z. Novák¹, D. Schwarz³, L. Dušek³

¹ Neurochirurgická klinika LF MU, FN u sv. Anny, Brno

² Ústav biomedicínského inženýrství, FEKT VUT, Brno

³ Institut biostatistiky a analýz, LF MU, Brno

Abstrakt

Od založení Neurochirurgické kliniky LF MU FN u sv. Anny r.2004 byla věnována mimořádná pozornost způsobu výuky. Ve spolupráci s vedením Lékařské fakulty MU, Fakultní nemocnice u sv. Anny, Ústavem výpočetní techniky MU a Institutem biostatistiky a analýz byl vytvořen koncept telemedicínského pracoviště. Koncepte využívá moderní komunikační zařízení, umožňující přenos vizuálního i akustického signálu spolu s přenosem dat z neuronavigačního systému, operačního pole, operačního mikroskopu, neuroendoskopu a C ramene. Komentář vyučujícího asistenta s možností přímé komunikace s týmem na operačním sále znamenají maximální přínos pro studenty pre i postgraduálního studia u celého spektra prezentovaných neurochirurgických operací.

Klíčová slova

telemedicina, přenos dat, výuka neurochirurgie

Abstract

Since the foundation of the Neurosurgical Department of Masaryk University & St. Ann's Teaching Hospital (Brno) in 2004 particular attention has been paid to the process of teaching and education. The concept of a telemedicine centre was established in a close cooperation among the management of Masaryk University Medical Faculty, St. Ann's Teaching Hospital, Masaryk University Institute of Computer Technology and Institute of Biostatistics and Analyses. It uses a modern communication system, ensuring transmission of visual and acoustic signals together with data transmission from the navigation system, surgical field, surgical microscope, neuroendoscope and C arm. The teachers' comments together with a possibility of direct communication with the surgical team brings about maximum didactic benefit across a broad spectrum of live surgeries directly presented to undergraduate students and postgraduate trainees.

Keywords

telemedicine, data transmission, education in neurosurgery

Úvod

S nově vybudovaným pracovištěm neurochirurgické kliniky LF MU FN u sv. Anny v Brně jsme řešili otázku teoretické a praktické výuky studentů lékařské fakulty. Do popředí se dostávají požadavky na názornost a praktickou výuku, což především v oblasti seznámení studentů s prací na operačním sále klade značné nároky na vyučující, personál operačního sálu a prostorové upořádání operačního traktu. Prostorová limitace operačního sálu představuje omezení pro názornou praktickou výuku především většího počtu studentů v rámci studijních skupin.

V současné době se zvětšuje i rozsah informací, které je nucen chirurg průběžně zpracovávat během vlastního operačního výkonu. Kromě sledování neustále se měnícího operačního pole, zobrazeného operačním mikroskopem nebo neuroendoskopem, se jedná se například o data z C ramene a neuronavigačního zařízení. Je tedy velmi obtížné ke zpracování rozsáhlých informací přidat i nutnost oboustranné komunikace se studenty.

Tyto požadavky vedly k vytvoření konceptu telemedicínského pracoviště. Projekt byl podpořen vedením Fakultní nemocnice, a zdůraznit lze cennou pomoc vedení lékařské fakulty, jmenovitě p. děkana prof. MUDr. J. Žaloudíka, CSc. Mimořádně cenným podnětem se

stala spolupráce s Institutem biostatistiky a analýz (doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr., a Ing. Daniel Schwarz, Ph.D.) a Ústavem výpočetní techniky Masarykovy univerzity (doc. MUDr. V. Račanský, CSc.) [1]. V této spolupráci pak vznikla koncepce výukové místnosti se studenty a vyučujícím asistentem, přímo propojené s operačním sálem, kamerou snímající interiéru operačního sálu a s výstupy zobrazovacích zařízení. Systém dále využívá napojení na LAN nemocnice a metropolitní síť umožňující telekonferenci nejen v rámci nemocnice, ale i v rámci univerzity, města a možností komunikace meziměstské, mezinárodní a interkontinentální.

Obsah projektu

Projekt sestává z několika částí, využívajících možnosti vybavení pracoviště pro výuku.

a) 3 D modelace reálných operačních situací s možností segmentace definovaných anatomických struktur.

Na vytvořeném modelu lze názorně demonstrovat změněné anatomické vztahy ve vztahu ke klinické symptomatologii, způsobem analyzovaným patologickým procesem a diskutovat možnosti operačních přístupů.

Současné softwarové vybavení se stereotaktickým programem Praezis umožňuje vytvářet 3 D rekonstrukce,

detailně studovat tvar léze a její anatomické vztahy k okolním strukturám. Pro studium anatomie komorového systému se podařilo vytvořit model virtuální ventrikuloskopie, kdy je možno postupovat jako při reálné endoskopické operaci s virtuální inspekcí intraventrikulárních struktur. Rovněž lze zvolit jakýkoliv jiný směr trajektorie virtuálního endoskopu, například vycházející z oblasti cisterna magna a postupující přes IV. komoru a mokovod do III. komory. Označení jednotlivých struktur v různých projekcích jejich anatomickými názvy napomáhá vytvoření pevné představy o intraoperační anatomii při různých pohledech.

Rozšíření možností v budoucnosti slibuje využití výukové pracovní stanice HP XW 4400 s monitorem EIZO FlexScan a SeeReal Technologies Cn 3D vybavená softwarem Praezis Plus. Stanice umožňuje prostorovou představu definovaného anatomického objektu nebo několika objektů, vytvářejících chirurgickou situaci. Je tak umožněno plánování operačního výkonu ve třírozměrném prostoru a výhledově jeho simulace.

b) Využití telekonferenční techniky pro výuku neurochirurgie

Vlastní telekonferenční techniku je možno využít prakticky využít pro výuku pregraduálních studentů lékařské fakulty. V rámci třídních blokových stáží na neurochirurgické klinice již samotný rozvrh výuky s telekonferenčními přenosy počítá (obr.1).

Na LAN nemocnice (100 Mbps) a optická vlákna s rychlostí přenosu 1Gbps jsou připojena následující zařízení z operačního sálu neurochirurgické kliniky (Obr.2):

- komunikační systém VSX 7000 spolu se směrovými mikrofony,
- archivační systém AIDA (STORZ),
- digitální kamera,
- kamera operačního mikroskopu,
- kamera endoskopu.

Volba zařízení je ovládána řízeným přepínačem.

Ve vlastní telekonferenční místnosti se nachází další část telekonferenčního zařízení s všesměrovým mikrofonom, dále pracovní stanice s výstupem na dataprojektor a audiovýstup. Tato zařízení jsou ovládána vyučujícím asistentem. Součástí vybavení telekonferenční místnosti je již zmiňovaný systém pro 3D vizualizaci HP XW 4400.

Výuková místnost a operační sál jsou tedy propojeny pomocí dvou telekonferenčních zařízení Polycom ViewStation VSX 7000, čímž je umožněna obrazová i verbální komunikace.

Pokud se týče základních technických údajů, specifikujících používané telekonferenční zařízení, lze uvést následující data:

Videozařízení pracuje v normě PAL i NTCS s využitím datové přenosové rychlosti v rozmezí 56 Kbps po 2 Mbps. Pro přenos dat po LAN využívá standardu H.323, jak odpovídá současnému trendu. Pro zlepšení kvality obrazu využívají standardu H.263+. Pro přenos po linkách s menší propustností (například ISDN) využívají standard H.320. Jedná se o patentovanou technologii pro plně oboustranný přenos zvuku s potlačením ozvěn a ruchů.

Do přednáškové místnosti lze přenášet data z PACS, z operačního sálu, dále pak z operačního mikroskopu,

SYLABUS STÁŽÍ

Neurochirurgická klinika LF MU FN u sv. Anny v Brně

1. den

Intrakraniální hypertenze
Neurotraumatologie
Mozkové krvácení, SAK
Epileptochirurgie, funkční neurochirurgie, stereotaxe, neuronavigace

2. den

Endoskopická neurochirurgie
Neuroonkologie
Degenerativní postižení páteře

3. den

Poranění páteře a periferních nervů
Úžinnové syndromy

Pozn.: V průběhu stáží budou zařazeny 1–2 telepřenosy z operačního sálu dle aktuálního operačního programu.

Obrázek 1: Syllabus stáží na Neurochirurgické klinice LF MU, FN u sv. Anny v Brně

endoskopu a zobrazovacích modalit, jako je neuronavigační systém a operační C rameno. Komunikace se studenty umožňuje při uvedení vybavení realizovat výuku neurovědních oborů v přímém spojení s operacními možnostmi. Dotazy studentů jsou zodpovídaný jednak pedagogem ve výukové místnosti nebo přímo chirurgem na operačním sále. Vlastní realizace přenosu byla již velmi dobře propracovaná a lze snadno skloubit vlastní výuku s přímým vstupem z operačního sálu. Studenti mohou sledovat celou operaci v jednotlivých klíčových bodech, počínaje přípravou nemocného, vlastním operačním přístupem, vlastním operačním výkonem zachyceným neuroendoskopem nebo operačním mikroskopem. Lze sledovat i probíhající elektrofyziologický monitoring. V průběhu telepřenosu může vyučující shrnout relevantní poznatky z neuroanatomie, patofyziologie a kliniky a spojit teoretické znalosti s bezprostřední praktickou aplikací. Nelze zanedbat ani ekonomický přínos.

c) Archivace dat – Mini Pacs

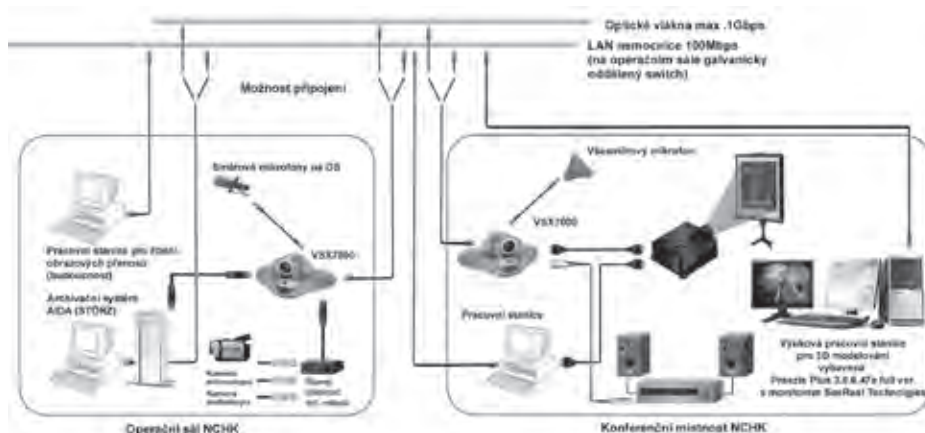
Na páteřní síť nemocnice je kromě nemocničního PACS server přes Switch (1 Gbit/s–100 Mbit/s) napojen i PACS, schraňující data pro publikační a výukovou aktivitu neurochirurgické kliniky. Uchovávají jsou výsledky zobrazovacích technik (předoperační plánovací studie a pooperační kontroly), ale také videozáznamy důležitých úseků jednotlivých operací. Pomocí switchu je dále napojen archivační systém Aida Storz, navigační stanice a C rameno.

d) Výuková CD

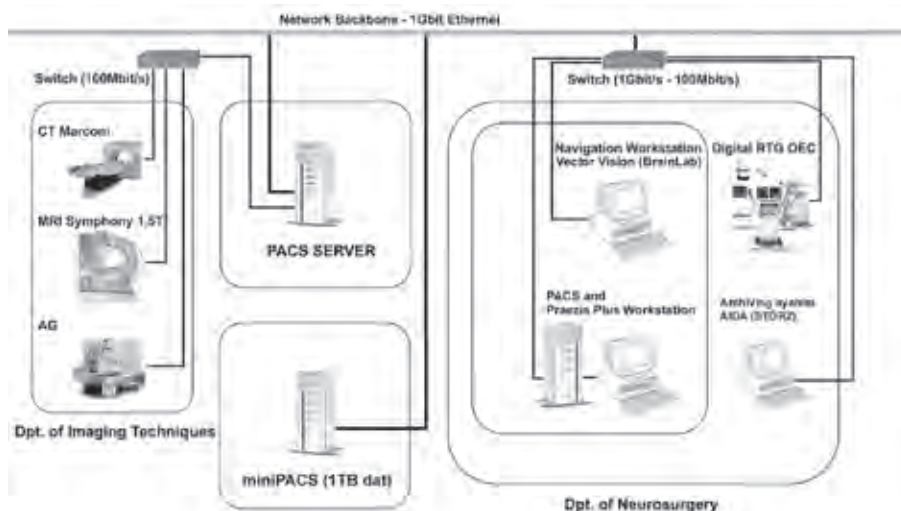
Jsou vytvářena výuková CD, obsahující videozáznamy neurochirurgických operací spolu s teoretickými základy.

Závěr

Výuka pre a postgraduální je neopominutelnou součástí profilu klinického pracoviště. Vytvořením telemedicínského pracoviště vyvrcholila interdisciplinární



Obrázek 2: Zapojení telekonferenční techniky v rámci pracoviště telemedicíny na neurochirurgické klinice LF MU FN u sv.Anny v Brně



Obrázek 3. Přenos dat ze zobrazovacích modalit do nemocničního archivačního PACS server.

spolupráce a díky podpoře vedení Lékařské fakulty MU. Fakultní nemocnice u sv.Anny a IBA bylo úspěšně uvedeno do praxe. Mimo telemedicinských přenosů z operačního sálu se pracuje na 3 D rekonstrukci objektů pomocí speciálního počítačového software a jsou vytvářena i výuková CD, prezentující zájemcům nejen teoretické znalosti odpovídající oblasti neurochirurgie, ale srozumitelnou formou demonstrující důležité kroky vlastních operací. Výukový proces a využití telemedicíny bylo prezentováno na národních konferencích, a stalo se i tématem posterového sdělení, prezentovaného na konferenci Computer Aided Radiology and Surgery r.2006 v Osace [2].

Literatura

- [1] Schwarz D. Webový portál LF MU pro multimediální podporu výuky klinických zdravotnických oborů. In Spolupráce univerzit při efektivní tvorbě a využívání vzdělávacích zdrojů – konference BELCOM'06 Praha: ČVUT, 2006, p.17, ISBN80-239-660.
- [2] Novák Z, Říha I, Chrástina J, Pohanka M. Application of telemedicine for pregraduate student training and postgraduate education in neurosciences. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery. Proceeding of XXth International Congress and Exhibition on CARS 2006 Osaka, p.383, ISSN 1881-6410.

VÝUKA OFTALMOLOGIE PROSTŘEDNICTVÍM 3D-EYE OFFICE A KAMEROVÉHO SYSTÉMU STREAMVIEW *USE OF 3D EYE OFFICE AND STREAMVIEW CAMERA SYSTEM FOR OPHTHALMOLOGY TEACHING AND LEARNING*

19

H. Langrová, P. Rozsival, G. Kyprianou

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Oční klinika

Abstrakt

Počítačový program 3D-Eye Office (Eyemaginations, USA) obsahuje názorné prezentace trojrozměrných animací z anatomie, fyziologie a patologické fyziologie celého zrakového systému. Program poskytuje možnost vytvoření různých animačních sekvencí podle individuální potřeby. Animace jsou prezentovány dataprojektorem ovládaným notebookem s dotykovou obrazovkou umožňující přímý vstup lektora do obrazu v průběhu 3D animací. Kamerový systém pro automatizované snímání a záznam průběhu vyšetření nebo léčebných postupů StreamView (Vaddio, USA) je vybavený přímým digitálním vstupem pro připojení 4 přístrojů se 4 obrazovými a 1 zvukovým výstupem. On-line sledování výkonu je umožněno prostřednictvím internetového připojení.

Klíčová slova

oftalmologie, 3D animace, kamerový systém

Abstract

Software 3D Eye Office (Eyemaginations, USA) offers animations on anatomy, physiology and pathophysiology of the entire optic system, including basic ophthalmologic diagnostic and treatment steps. It allows for creation of various sequences of animations according to individual requirements. The animations are presented through a data projector and managed by a touch-screen notebook which enables a direct graphic intervention by a lecturer during animation. The camera system Stream View (Vaddio, USA) performs automated projecting and recording into the course of diagnosis or treatment. It provides direct digital access for the connection of 4 devices with four visual and one audio access. It is therefore possible during a lecture to view on-line an operation and a diagnostic or treatment process via internet.

Keywords

ophthalmology, 3D-animation, camera system

Moderní výuka oftalmologie se v současné době neobejde bez kvalitního doprovodného obrazového zpracování přednášek, seminářů i praktických cvičení.

V rámci modernizace pregraduální výuky oftalmologie byl z grantových prostředků zakoupen multimediální počítačový program 3D-Eye Office (Eyemaginations, USA) s názornými prezentacemi trojrozměrných animací z anatomie, fyziologie a patologické fyziologie celého zrakového systému včetně základních oftalmologických diagnostických a léčebných postupů. Program poskytuje možnost vytvoření různých sekvencí animací podle individuální potřeby. Probírané partie je možné zpomalit, zastavit a případně i opakovat, což přispívá k lepšímu pochopení problematiky. Animace jsou prezentovány dataprojektorem ovládaným notebookem s dotykovou obrazovkou umožňující přímý grafický vstup lektora do obrazu v průběhu animací.

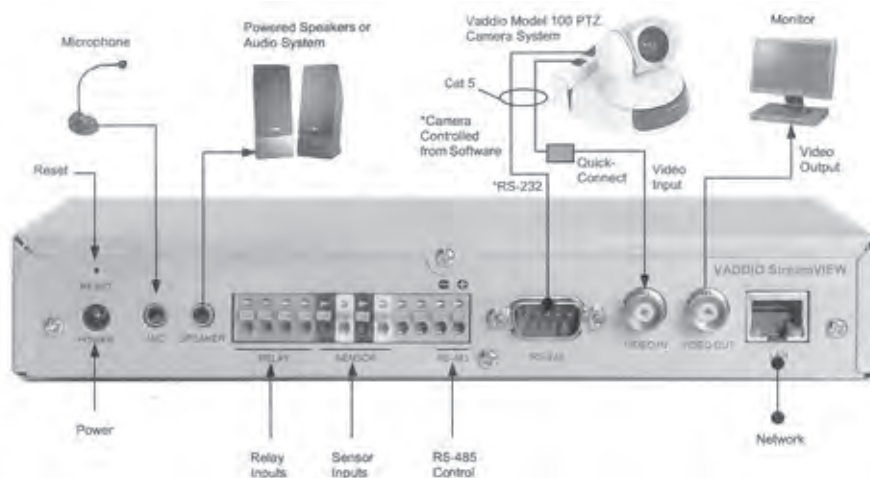
Dále byl zakoupen kamerový systém StreamVIEW (Vaddio, USA) pro automatizované snímání a záznam průběhu vyšetření nebo léčebných postupů, který je vybavený přímým digitálním vstupem pro připojení 4 přístrojů se čtyřmi obrazovými a jedním zvukovým výstupem. Během výuky je tak možné on-line sledovat operaci, diagnostický nebo léčebný výkon. Další výhodou tohoto systému je přímý vstup na internetovou síť s vlastní interaktivní adresou, která umožňuje on-line sledování snímaných záznamů prostřednictvím internetového připojení.

Tímto způsobem je podstatně zvýšena názornost teoretické i praktické výuky oftalmologie studentů Lékařské fakulty UK v Hradci Králové.

Řešeno s podporou grantu FRVŠ č. 156/F3a/07



Obrázek 1: Notebook s dotykovou obrazovkou a software 3D-Eye office



Obrázek 2: Komerový systém StreamVIEW (Vaddio, USA)

SYSTÉM IP KAMER PRO AUDIOVIZUÁLNÍ PŘENOS Z OPERAČNÍCH SÁLŮ – NAŠE ZKUŠENOSTI *OUR EXPERIENCE WITH AN IP CAMERA SYSTEM FOR AUDIOVISUAL TRANSMISSION FROM OPERATING THEATRES*

T. Novotný¹, J. Buček¹, D. Schwarz²

¹ II. chirurgická klinika, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Brno

² Institut biostatistiky a analýz, Masarykova univerzita, Brno

Abstrakt

Vývoj moderních audiovizuálních technologií je v posledních letech téměř překotný. V souvislosti s ním dochází k masivnímu uplatnění těchto technologií nejen v zabezpečovacích systémech, průmyslových aplikacích a zábavním průmyslu, ale také v pregraduální i postgraduální výuce studentů nejrůznějších oborů a specializací.

V našem příspěvku bychom se rádi podělili o zkušenosti, které jsme získali při vytváření kamerového systému pro audiovizuální přenos mezi operačními sálami a výukovými místnostmi na našem pracovišti, II. chirurgické klinice LF Masarykovy univerzity a FN u sv. Anny v Brně. Jedná se o jeden ze zákaznických řešených systémů, který dnes představuje kvalitou adekvátní alternativu telekonferenčních zařízení. Chtěli bychom především upozornit na praktické problémy, na které je možno během takové tvorby narazit, a tím ušetřit zbytečné potíže vám, kteří dnes stojíte na začátku tvorby podobného systému.

Klíčová slova

telemedicina, počítačem podporovaná výuka, real-time audiovizuální systémy, systémy IP kamer

Abstract

In the last years, the development of audiovisual technologies has been extremely fast. As a result, they are extensively used not only in security systems, industry of all kinds and show business, but also in teaching of undergraduate and postgraduate students.

The aim of this paper is to share experience gained during designing and installation of a camera system for audio-visual real-time transmission between operating theatres and classrooms in the 2nd Department of Surgery, Masaryk University and St. Anne's University Hospital (Brno). It is an example of a custom-built system that represents an adequate alternative to standard teleconference devices. We point out some practical problems that can be run up against during creation of similar systems to help avoid them.

Keywords

telemedicine, computer-assisted learning, real-time audiovisual systems, IP camera systems

Úvod

Výuka medicínských oborů se odedávna neobešla bez obrazové informace. Díky ní se řada věcí stává snadno pochopitelnými a zapamatovatelnými, narozdíl od obsahových a často krkolomných popisů slovních. Rozvoj moderních audiovizuálních technologií a jejich stále větší dostupnost se proto nutně promítá také do složení „arzenálu výukových prostředků“, který dnes máme k dispozici. Od tuší kreslených schémat, přes fotografie, jsme se dostali k obrazovým informacím dynamickým, jako jsou filmové záznamy, videozáznamy a dnes nejčastější digitální videozáznamy. Technologie však umožňuje nejen zaznamenávat a opakovaně promítat, ale i přenášet obrazovou informaci a komunikovat v reálném čase.

V chirurgických oborech zaujímá podstatnou část pregraduální a zejména postgraduální výuky operační technika a taktika. Vzhledem k prostorovým limitům operačních sálů, množství přístrojů, které jsou dnes využívány při běžné operativě, a počtům studentů nelze zajistit jejich fyzickou účast při operaci. Audiovizuální přenosové systémy umožňují tento problém překonat a zajistit virtuální účast u operace celé výukové skupině. Navíc, díky těmto systémům, mají studenti velmi dobrý přehled v operačním poli během celého výkonu, mo-

hou sledovat operaci z pohodlí výukové místnosti a ne ve stoje na špičkách ze schůdků za zády operátora. Také snížení rizika iatrogenní infekce, při neúčasti osob nezvyklých pracovat za aseptických kautel na operačních sálech, nelze opomenout.

Systémy real-time přenosů umožňují zkvalitnění výuky, současnou výuku většího počtu studentů a interaktivní komunikaci s operačním týmem, podobně jako je tomu při přímé účasti na sále.

Audiovizuální výukové systémy jsou v neustálém dynamickém vývoji, tak jako celá moderní elektronika. Profesionální telekonferenční zařízení kopírují tento vývoj. Velká různorodost v požadavcích jednotlivých medicínských oborů na funkce systému způsobuje, že ne vždy jsme schopni v nabídkách poměrně univerzálních systémů najít takový, který by zcela splňoval požadované parametry. Pokud se to podaří a máme potřebné finanční prostředky, jedná se dnes o možnost nejkomfortnější. Druhou možnost představují kamerové systémy tvořené zakázkově. Tyto systémy dodávají specializované firmy, kterých je na trhu dnes řada. Primárně bývají zaměřeny na audiovizuální systémy průmyslové a zabezpečovací. S tím souvisí i několik odlišností v nárocích na jimi dodávané systémy při použití ve výuce. Nespornou výhodou zůstává vytvoření plně zákaznický

navrženého systému, který splňuje všechny naše požadavky a využívá nejnovějších dostupných technologií, a zhruba poloviční až třetinová cena celé dodávky proti profesionálním telekonferenčním zařízením. Při investicích, pohybujících se ve stovkách tisíc, nelze ani toto kritérium přehlížet.

Tento článek si neklade za cíl být návodem na stavbu kamerových výukových systémů na operačních sálech. Stejně tak nechceme prezentovat náš systém jako jedinou a nejjednodušší možnost. Na řadu názorů zde uvedených mohou být i názory opačné, které mají své opodstatnění. Chtěli bychom se především podělit o naše praktické zkušenosti s tvorbou zákaznický navrženého kamerového systému a upozornit na tuto možnost jako kvalitní, efektivní a levnější alternativu profesionálních telekonferenčních systémů. Chtěli bychom také poukázat na problémy, na které jsme při jeho tvorbě narazili, a tím umožnit kolegům, kteří se o konstrukci podobného systému pokoušejí, se jim vyhnout.

Stavba audiovizuálního přenosového systému

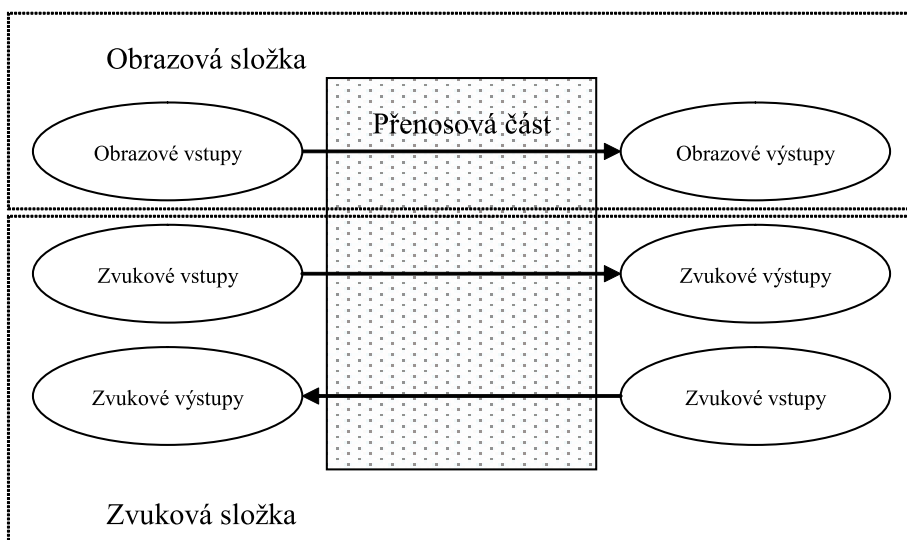
Na začátku přípravy systému je třeba si uvědomit, jaké jsou jeho základní složky a jaké je jejich vzájemná souvislost a provázanost. Výukové real-time přenosové systémy v medicíně jsou obvykle tvořeny složkou pro přenos zvuku a složkou pro přenos obrazu. Přenos obrazu je obvykle jednosměrný, přenos zvuku obousměrný. Obrazová část je tvořena obrazovými vstupy, přenosovou částí a obrazovými výstupy. V případě zvuku jsou zvukové vstupy i výstupy na obou stranách přenosové části (Obr. 1).

Prvním nutným rozhodnutím na začátku tvorby systému je výběr druhu přenosové části. Ta může být společná či oddělená pro zvukovou a obrazovou část. K dispozici jsou v současné době dvě hlavní skupiny:

ního signálu nedochází ke ztrátám kvality při přenosu na dlouhé vzdálenosti, jako je tomu u signálu analogového. Digitální formáty také umožňují jednodušší zpracování záznamu do prezentací, které jsou dnes obvykle vytvářeny v PowerPointu. Dle našeho názoru je proto dnes volba jednoznačná, čímž nechceme samozřejmě analogové systémy označovat za zastaralé či nedostačující. V případě vytváření nového systému však považujeme analogový systém za nevýhodný.

Dále je třeba rozhodnout, jakým způsobem bude digitální signál přenášen. Bude-li to jednoúčelová kabeláž, LAN nebo bezdrátové spoje. My jsme v našem systému upřednostnili přenos přes LAN, což bylo dáno existencí již vytvořené lokální sítě o dostatečné přenosové kapacitě v areálu naší nemocnice. Tímto způsobem jsem snížili náklady na instalaci kabeláže na minimum, neboť při dnešních cenách stavebních prací představuje protažení kabelů nezanedbatelnou položku. Zároveň jsme získali možnost využití řady výukových místností, kde je rozvedena lokální síť. Není-li LAN k dispozici, je nutno přenos vyřešit pomocí kabeláže či bezdrátových spojů.

Nesmíme zapomenout také nutnost zabezpečení přenosů. Nejbezpečnější je z tohoto hlediska samostatná kabeláž, která bývá uložena v zabezpečených rozvodných skříních. Využití LAN již představuje riziko, neboť je zde možnost přístupu z kterékoliv síťové zásuvky v areálu. Toto je ale běžně řešeno přímo ve firmware IP zařízení, která, jak jsem již uvedl, jsou primárně určena především pro zabezpečovací systémy. Je možno nastavit hesla a především velmi přísné restriktce vázané na IP adresy, MAC adresy a další parametry zařízení přistupujících ke komponentám systému. Pokud tedy neopomeneme tato práva nakonfigurovat, je možno považovat LAN přenos za bezpečný. Podobně u bezdrátového řešení není dnes problém tyto přenosy zabezpečit.



analogové a digitální. Podobně jako končí výroba analogových videorekordérů a televizní stanice přecházejí na plně digitální vysílání i zde je jasný trend směrem k využití digitálních systémů. Současné kamery mají obvykle analogový i digitální výstup. V případě digitál-

Přenos obrazu

Jakmile máme jasno v otázkách přenosové části systému, je možno přistoupit k výběru jednotlivých vstupních a výstupních zařízení systému.

Obrazové vstupy – zdroje videosignálu

Z operačních sálů zajišťujeme obvykle přenos celkového pohledu do sálu (rozmístění operační skupiny, rozmístění přístrojového vybavení, poloha pacienta, atd.) a především přenos obrazu z operačního pole. Velmi rozdílná situace je v technickém řešení přenosů operací endoskopických a výkonů otevřených.

Základní požadavky na použité kamery jsou v obou případech shodné. Jsou to:

- dostatečné rozlišení,
- dostatečná snímkovací frekvence,
- věrnost podání barev.

Za minimum považujeme u digitálního přenosu rozlišení 640x480 bodů, 25 snímků za sekundu, což se blíží analogovému televiznímu vysílání v normě PAL. Nesmíme současně zapomenout, že při těchto rozlišeních a snímkovacích frekvencích se již jedná o poměrně velké datové toky, takže při přenosu přes již vytvořenou LAN či různé formy bezdrátových sítí je třeba s tímto počítat a zajistit dostatečnou kapacitu přenosové části.

Přenos pohledu do sálu:

Celkový pohled do sálu nepředstavuje z hlediska technického řešení větší problém. Běžné kamery jsou stavěny pro záběry místnosti s nejrůznějšími druhy osvětlení a jejich kombinacemi. Objektivy těchto kamer jsou dodávány samostatně v široké škále zorných úhlů, takže není problém s výběrem vhodné kombinace kamera-objektiv, která zajistí kvalitní záběr do sálu.

Přenos endoskopických výkonů:

Zde máme situaci velmi ulehčenou, protože kvalitní kamera je již umístěna na endoskopické věži. Jediné, co bývá třeba vyřešit, je zapojení kamery do digitálního systému, pokud přímo digitální výstup nenabízí. Obvykle dnes narazíme na 3–4 výstupy kompozitního analogového videa přes různé konektory, event. RGB výstup. Toto je možno vyřešit pomocí některého typu A/D převodníku. V našem případě jsme použili 4-kanálový videoserver, který zároveň zajišťuje i převod analogového signálu z dalších zdrojů (analogová ruční kamera, apod.). Do budoucna lze předpokládat digitální výstupy na laparoskopických kamerách standardně, takže tento problém nebude.

Přenos otevřených operací:

Přenos otevřených výkonů představuje největší „oříšek“. Z vlastní zkušenosti jistě víte, že pokud jste na sále osobně a chcete sledovat otevřenou operaci, je často přes operační tým do rány špatné vidět. Při některých výkonech dokonce ani všichni členové operační skupiny nevidí dobře v jistých fázích operace. Proto vyvstávají další 2 problémy, se kterými se při endoskopických přenosech nesetkáváme. Je to otázka umístění kamery a dále požadavky na další parametry, které musí kamery splňovat navíc k charakteristikám uvedených dříve. Kamera může být nad operační stůl umístěna různým způsobem:

- kamera v operační lampě,
- kamera na tubusu operační lampy na vlastním rameni,
- náhlavní kamerová souprava,
- ruční kamera,

- kamera na stěně/stropu sálu,
- kamera na samostatném tubusu s ramenem.

Pokud máte k dispozici nově zrekonstruované operační sály, kde je již kamera přímo součástí operační lampy, je celý problém zjednodušen. Ještě výhodnější je, pokud je kamera jako samostatný prvek a má na tubusu operační lampy vlastní, nezávisle nastavitelné rameno. Tuto kameru pak není problém umístit do vhodné pozice a snímat operační pole. Často se totiž ideální místo pro kameru neshoduje s ideálním místem pro umístění lampy. V případě menších operačních polí není obvykle nutná častá změna polohy kamery. Naopak při velkých břišních a jiných výkonech ale může toto nastat a je třeba polohu opakovaně upravovat. V těch oborech, kde je využívána náhlavní kamerová souprava, je možno využít také tohoto obrazového zdroje. Kamera je dynamická a společně s pohybem hlavy operátora je schopna zabírat tu část operačního pole, kde je právě operováno. Na běžných chirurgických sálech se však s těmito zdroji nesetkáme a proto je třeba kameru doplnit a vhodně umístit dodatečně.

Jednou z možností je využití kamery ruční. V případě přenosu pouze touto kamerou je nutná během celé operace přítomnost osoby, která bude výkon točit. Proto není toto řešení pro každodenní výkon příliš použitelné. My tuto možnost využíváme jen v rámci postgraduálních kurzů, jako doplňkové řešení pro jinak obtížné zachytitelné fáze operace. Používáme běžnou analogovou komerční kameru, která je schopna dostatečně kvalitně snímat operační pole, a výstup napojujeme na videoserver podobně jako laparoskop.

Nejvyužívanější možností proto bude umístění kamer na strop a stěny sálu. Standardní videokonferenční zařízení nabízejí dálkově ovladatelné kamery pro tato umístění. Optický zoom kamer však často nebývá dostatečný ke snímání operačního pole ze strany místnosti. Najít univerzální umístění pro kameru na stropě je také problematické, navíc ne všechny výkony je možno snímat z jediného místa. Řešení několika kamerami na stropě je finančně náročné. Výška stropu na operačních sálech se pohybuje v širokém rozmezí a i zde může být problém se vzdáleností. Dále je třeba počítat s problémem pohledu přes operační tým.

Námi využitě řešení je uvedeno jako poslední. Samostatný tubus s ramenem není také levná záležitost. V případě současných kamer, které se svou vahou pohybují kolem 1,5 kg, není problém využít relativně levných, lehkých sériově vyráběných ramen např. pro operační lampy do ambulantních provozů. Firmy zabývající se stropními systémy běžně navrhnou a zhotoví ramena s upravenými rozměry, aby prostorově odpovídaly uspořádání stávajících stropních závěsů na jednotlivých operačních sálech. To nám umožní libovolný pohyb kamery ve velkém rozsahu nad pacientem, takže není problém s nalezením vhodné pozice umístění kamery při převážné většině operačních výkonů.

K již dříve uvedeným parametrům, které je třeba požadovat u všech kamer v systému, přibývají tři další podstatné položky. Jsou to:

- dostatečný optický zoom,
- schopnost zvládat velké světelné kontrasty,
- ovladatelnost na dálku.

První položky jsem se již dotkl v části o umístění kamery. Optický zoom je nezbytným předpokladem snímání operačního pole. Vzdálenost operační pole – kamera se pohybuje se kolem 1–2 metrů v případě kamer na rameni (ať už jako součástí operační lampy, tak na samostatných). Pokud máme kamery umístěny na stropě či stěně jsme už ve vzdálenosti 2–3 metrů a větší. Struktury v operačním poli jako nervy, drobné cévy a další se přitom velikostí pohybují v jednotkách milimetrů. Bez dostatečného optického zoomu proto není možno tyto struktury přiblížit a zobrazit. My jsme v případě našeho samostatného ramene vybrali kameru s 18násobným optickým zoomem. Jsme tak schopni věrně zobrazit operační pole a při maximálním přiblížení ze vzdálenosti 1,5 metru je na celou obrazovku zachycena plocha o velikosti 8x6 cm.

Druhou vlastností, která může být při výběru opomenuta a je třeba ji zdůraznit, je schopnost zvládnání světelných kontrastů. Operační lampa svítí obvykle na malou plochu a to velmi vysokou světelnou intenzitou. Zelená či jinak barevná rouška hned několik centimetrů vedle rány je již osvětlena pouze zářivkovým osvětlením sálu a navíc je proti tkáním výrazně tmavší. I při detailním záběru na tkáň se většinou záběr operačních textilií v rozích obrazu nevyhne. Celá řada jinak kvalitních kamer má s tímto kontrastem problém. Rozhodně je tedy výhoda, je-li dodavatel systému schopen kameru zajistit a odzkoušet před dodáním. Předejde se tím řadě zbytečných problémů.

Ovladatelnost na dálku, i když není 100% nutná, představuje obrovskou výhodu. Rozsah pohybu současných kamer se blíží 360° kolem všech tří prostorových os, nejnovější pak nabízejí „nekonečné“ otáčení ve všech směrech. Dálková ovladatelnost umožňuje v kombinaci s dálkově ovladatelným zoomem bezproblémové a rychlé zacílení kamery do aktuální oblasti v operačním poli. Po umístění kamery do vhodné pozice, kde v pohledu nepřekáží členové operačního týmu, není nutný téměř žádný zásah a přemísťování kamery. Současně odpadá nutnost mít na sále či poblíž umístěn monitor tak, aby na něj bylo od stolu vidět a bylo možno kameru zacílit ručně.

Obrazové výstupy – zobrazovací zařízení

Zobrazovací zařízení je dnes obvykle představováno počítačem a data-projektorem či obrazovkou o velké úhlopříčce. V případě digitálního systému je toto obvykle bezproblémová část. Výrobci kamer dodávají sami nebo prostřednictvím partnerských firem zobrazovací programy, které jsou schopny dálkově ovladatelné kamery také ovládat. Software je zpravidla velmi intuitivní a i lidé, kteří nejsou s počítači „kamarádi“, se rychle naučí systém ovládat. Je možno nakonfigurovat počet současně zobrazených kamer, jejich uspořádání na obrazovce, přepínat kamery v jednotlivých oknech, zobrazit jednotlivé kamery na celou obrazovku, atd. V software bývá integrován i zvukový přenos.

Přenos zvuku

Než se budeme věnovat zvukovým vstupům a výstupům několik poznámek k přenosu zvuku jako takovému. V případě obrazu nebývá v přenosové části větších problémů, v případě zvuku často na nějaké narazíme. Kamerové systémy určené ke sledování dnes mají přenos zvuku integrován a ve směru ze sledovaných

prostor do sledovacího stanoviště bývá kvalitní. To odpovídá primárnímu účelu těchto systémů. K dispozici je i přenos zvuku ve směru opačném. Zde však nároky na kvalitu bývají nižší. Komunikace z velína k pracovníkovi hlídací agentury, pokud je vůbec využívána, probíhá obvykle přímo u komunikačního stanoviště z reproduktoru na krátkou vzdálenost. Kvalita přenosu také nemusí být dokonalá. V případě využití těchto systémů k účelům výukovým nemusí proto tyto systémy stačit. Důležitým požadavkem je proto dostatečná kvalita a hlasitost přenášeného zvuku oběma směry, stejně jako minimální množství výpadků během přenosu (týká se zejména IP řešení).

V případě IP systémů je možno využít videosever umožňující přenos zvuku, nebo audioserver. Audioservery jsou kvalitou ideální, bohužel velmi specifická a drahá zařízení. Videosevery použité v kamerové části systémů jsou vyvíjeny i vybírány především s ohledem na kvalitu obrazu, kvalita audiopřenosu může být často horší. Videosever o dostatečných parametrech zvukové i obrazové části je nejlepším řešením. Bohužel ne vždy je v aktuální nabídce výrobců takové zařízení. V našem případě použitý videosever pro analogové kamery například neumožňuje dostatečně kvalitní přenos zvuku z učebny do sálu. Proto byl pro přenos zvuku použit samostatný videosever, který má kvalitu obrazu výrazně nižší, ale je vybaven velmi kvalitním, obousměrným audiopřenosem.

Na tento problém upozorňujeme opět proto, že při konstrukci systému ve spolupráci s dodavatelem sledovacích řešení, nemusí být jeho význam doceněn.

Zvukové vstupy

Zvukové vstupy na operačním sále

U výběru mikrofonů je nutno nejprve určit, kdo nebo co má být snímáno a slyšeno. Na operačním sále to bývá především operátor. Může to být také asistence, případně účastník kurzu. V případě výuky postgraduální to výrazně zvyšuje kvalitu diskuse a umožňuje současný rozhovor všech zúčastněných na sále i v učebně. Vzhledem k hluku nástrojů, chirurgických a anesteziologických přístrojů, ale i nezbytné komunikace na sále jsou jedinou alternativou osobní mikrofony. Všichni také víme, jak to na moderním sále vypadá s kabeláží při každé operaci. Z toho důvodu si lze použít jiných než bezdrátových mikrofonů jen stěží představit. Výhodné jsou dnes často používané lehké „aerobikové“ náhlavní soupravy, které po několika minutách ani nevnímáte. Klopové mikrofony se při oblečení do sterilního empiru špatně upevňují a zároveň snímají větší množství ruchů z okolí.

Videosevery mívají obvykle jeden audiovstup a jeden audiovýstup a software umožňuje zapnout pouze jeden zvukový zdroj. Proto je třeba zapojit mezi přijímače bezdrátových mikrofonů a videosever mixážní pult. Umožní nám použití většího množství mikrofonů současně, srovnání rozdílů v hlasitosti řeči jednotlivých osob a v případě potřeby může být kombinovaný i se zesilovačem.

Zvukové vstupy ve výukové místnosti

Ve výukové místnosti jsou snímáním objektem všech zúčastněných. Možnosti řešení jsou dvě. Snímání vždy pouze jedné osoby pomocí ručního mikrofonu má své výhody i nevýhody. Kvalita zvuku je vysoká, množství

ruchů minimální. Nevýhodou je především nutnost předávání mikrofonu mezi jednotlivými osobami a nemožná nebo velmi komplikovaná současná diskuze více osob. Druhou možností je mikrofon prostorový, který tyto nevýhody odstraňuje. Kvalita zvuku bývá u moderních přístrojů s řadou filtrů také velmi dobrá. Možná je i kombinace obou systémů. Zde bychom chtěli opět upozornit na často se vyskytující problém nedostatečného zesílení zvukového signálu. Mikrofony se připojují na mikrofónové vstupy PC. Přestože je po stránce parametrů mikrofónní výstup standardizován, je často nutné použití zesilovače, protože bez něj není možno, ani po nastavení zvukové karty a zesílení reproduktorů na druhém konci systému, dostatečné hlasitosti dosáhnout.

Zvukové výstupy

Zvukové výstupy ve výukové místnosti

Po přenosu zvuku ze sálu systémem následuje jeho výstup v učebně, což je současně nejméně problematická část. Představují ho reproduktory PC se sledovacím software.

Zvukové výstupy na operačním sále

V tomto případě máme 2 možná řešení. Jedním je výstup do sluchátek snímaných osob. Použití sluchátek na obě uši je u operačního týmu nevhodné. Během výkonu je nutno vždy komunikovat s instrumentáčkou, anesteziologem a dalšími osobami v sále. Proto je využívána možnost jednoho sluchátka, které je součástí náhlavní soupravy s mikrofónem. Na základě našich zkušeností toto řešení nedoporučujeme. Zejména v případě operátora je soustřeďovat se na diskuzi, kterou slyší pouze do jednoho ucha, velmi nepříjemné a vyčerpávající. Samozřejmou prioritou přitom zůstává zdraví pacienta a výsledek operačního výkonu, který může být tímto způsobem i negativně ovlivněn. Druhou možností jsou reproduktory umístěné v sále. Poslech diskuze z výukové místnosti je mnohem přirozenější a méně psychicky náročný pro všechny zúčastněné. Nezbytností zůstává dostatečná hlasitost a kvalita zvuku, aby přes zvuky nástrojů, přístrojů a komunikace na sále bylo dobře rozumět.

Závěr

Závěrem bych chtěl shrnout, co považujeme za hlavní výhody a nevýhody IP řešení proti jiným. Je možno vyhnout se rozsáhlé instalaci kabeláže v areálech s existující LAN. Cena zařízení je pak nižší o částku na stavební práce a instalaci kabeláže mezi sálem a učebnou. Můžeme využívat celou řadu výukových místností, jejichž poloha v areálu je omezena pouze rozvedením sítě. Jedná se o digitální systém s digitálními výstupy, které umožňují jednoduché zpracování záznamů k dalšímu využití. Za hlavní nevýhodu považujeme nutnost existence LAN o dostatečné přenosové kapacitě, aby byl přenos plynulý a bez výpadků. Zároveň musíme pamatovat, že by neměl být narušen primární účel sítě. Nutnost zabezpečení systému přístupného přes LAN je také nevýhoda. Zde však, vzhledem k již uvedenému, selhává spíše lidský faktor než technika.

Přejeme vám všem, co se o vytvoření podobného audiovizuálního systému také snažíte, úspěšné dokončení projektu, co nejmenší počet komplikací a maximální spokojenost s jeho funkcí.

ELEKTRONICKÁ KNIHOVNA CHEMOTERAPEUTICKÝCH REŽIMŮ A JEJÍ VYUŽITÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ LÉKAŘŮ

A DIGITAL LIBRARY OF CHEMOTHERAPY REGIMENS AND ITS USE IN CONTINUING MEDICAL EDUCATION

D. Klimeš¹, L. Dušek¹, J. Fínek², M. Kubásek¹, J. Koptíková¹, L. Šnajdrová¹, P. Brabec¹, J. Novotný³,
R. Vyzula⁴, J. Abrahámová⁵, L. Petruželka³

¹ Institut Biostatistiky a Analýz, Masarykova univerzita, Brno

² Lékařská fakulta, UK, Plzeň

³ VFN, Praha

⁴ Masarykův onkologický ústav, Brno

⁵ FTN, Praha

Abstrakt

Projekt DIOS byl zahájen v roce 2006 s primárním cílem posílit informovanost odborné veřejnosti o významu sledování intenzity dávky protinádorové chemoterapie. Dalším cílem bylo zpracovat plně elektronickou verzi chemoterapeutických režimů tak, aby mohla paralelně doplňovat Zásady cytostatické léčby vydávané ČOS ČLS JEP. Výhodou elektronického zpracování je snadná aktualizace a také možnost přímého využití pro výukové i praktické účely. Knihovna chemorežimů je budována jako internetový veřejně dostupný portál, který kromě vlastní knihovny obsahuje výukové materiály a softwarové aplikace. V současné době databáze obsahuje na 160 definic chemoterapeutických režimů pro všechny významné onkologické diagnózy solidních nádorů.

Klíčová slova

chemoterapie, chemoterapeutické režimy, digitální knihovna, intenzita dávky

Abstract

The DIOS project was launched in 2006 with the primary objective to enhance the oncologists' awareness of the significance of dose intensity monitoring in anticancer chemotherapy. Another objective was to develop a fully electronic version of chemotherapy regimens which could complement the Principles of Cytostatic Therapy in Malignant Tumours, published by the Czech Oncological Society of CMA JEP. The advantages of the electronic version include easy updates, as well as the possibility of direct use for clinical practice and/or educational purposes. The Library of Chemotherapy Regimens is developed as an on-line freely available portal which contains educational materials and software applications, apart from the library itself. At present, the database contains more than 160 definitions of chemotherapy regimens for all significant cancer diagnoses.

Keywords

chemotherapy, chemotherapy regimens, digital library, dose-intensity

Úvod

Chemoterapie je v současné době stále jednou s nejvýznamnějších modalit protinádorové léčby. Je možné ji aplikovat v předoperační fázi onkologické léčby (neoadjuvance), hlavní význam má však v pooperační fázi (adjuvantní léčba), kde se aplikuje s cílem odstranit zbylé klinicky nedetekovatelné nádorové buňky. Třetí oblastí aplikace chemoterapie je paliativní léčba pokročilých stádií onemocnění.

V rámci projektu DIOS je chemoterapií míněno samostatné podání nebo kombinovaná aplikace preparátů z anatomicko-terapeuticko-chemické skupiny (ATC) L01, což jsou protinádorové přípravky. Tato ATC skupina v současnosti obsahuje přes sto generických preparátů, které jsou děleny do pěti základních skupin:

- alkylační látky (L01A),
- antimetabolity (L01B),
- alkaloidy a ostatní přírodní léčiva (L01C),
- cytostatická antibiotika (L01D)
- jiná antineoplastika (L01X).

Pod chemoterapií je někdy zahrnována také imunoterapie (karcinom ledvin, maligní melanom, karcinoid)

nebo hormonoterapie (karcinom prsu, karcinom děložního těla, karcinom prostaty). Tyto modalitativy však do úvodní fáze projektu DIOS nebyly zařazeny. Stejně tak nebyla zahrnuta kombinovaná chemoradioterapie.

Chemoterapeutický režim (schéma) protokol

Protinádorové látky jsou v praxi aplikovány buď samostatně nebo v kombinaci: mluvíme tak o **chemoterapeutických režimech** či **schématech (treatment schedule)**. Složitější plány aplikace cytostatik jsou v dětské onkologii označovány jako léčebné protokoly. Jednotlivé termíny se však v praxi často zaměňují a lze je tedy považovat za synonyma.

Multipreparátová chemoterapie dosahuje několika významných cílů, které nejsou dosažitelné při aplikaci monoterapeutických režimů:

- a) Kombinovaná terapie umožňuje maximální eliminaci nádorových buněk při akceptovatelné toxicitě.
- b) Tento typ terapie poskytuje široký rozsah interakcí mezi cytostatiky a nádorovými buňkami s různými genetickými abnormalitami v heterogenní nádorové populaci.

c) Kombinovaná aplikace může zabránit nebo zpomalit vznik nádorové rezistence k protinádorovým přípravkům.

Definice standardních chemoterapeutických režimů lze fragmentovat na následující komponenty:

- aplikovaná cytostatika,
- dávky jednotlivých cytostatik,
- jednotky dávek,
- způsob podání,
- relativní dny podání cytostatik v rámci jednoho cyklu,
- délka jednoho cyklu ve dnech,
- počet aplikovaných cyklů.

Už u výčtu jednotlivých aplikovaných cytostatik narazíme na problém jejich jednotného označování. Stávající praxe je vypisovat celé generické názvy cytostatik, v některých případech se používá firemní název přípravku. Označování cytostatik pomocí ATC kódů se v klinické praxi nevyužívá. Definice chemorežimu pomocí plných názvů je, co se týká délky zápisu, relativně rozsáhlá a nabízí se proto možnost využívat zkratky jednotlivých cytostatik.

Přestože je dávkování cytostatik ve většině případů uváděno v jednotkách miligramy na metr čtverečný povrchu těla, je potřeba jednotku zahrnout do definice režimu pro případy výjimek (např. přípravek Herceptin) a otevřenosti formátu pro další vývoj.

Problém s dávkováním je v řadě případů především v nutnosti stanovit jednoznačné číslo místo intervalu. Například definice režimu FEC u diagnózy karcinomu prsu uvádí dávku epirubicinu 50–75 mg/m². Přitom ale matematicky vzato snížení dávky ze 75 na 50 je snížení o celou jednu třetinu, tedy výrazná redukce dávky. Řešení tohoto problému je dvojí, buď dojde ke shodě nad jednoznačným číslem nebo musí dojít k rozdělení na dva (či více) samostatných chemorežimů, které se budou lišit právě v komponentě dávky konkrétního cytostatika.

Co se týká způsobu aplikace cytostatik, jsou používány dva základní typy perorální a intravenózní podání. Lze uvažovat i o podrobnější kategorizaci, například rozlišovat intravenózní podání podle délky infuze. V základním návrhu je odlišena bolus aplikace od infuze, kdy například pro režimy FOLFOX 4 a FOLFOX 6, které jsou používány při léčbě kolorektálního karcinomu, je třeba odlišit úvodní bolus dávku fluoruracilu od jeho následné dlouhodobé infuze.

Den aplikace je zvykem uvádět jako Dx, kde x je pořadové číslo dne od podání prvního preparátu konkrétního cyklu. Je nutné mít na zřeteli, že jednotlivá cytostatika mohou být v rámci cyklu podávány opakovaně, a to buď ve vybrané dny (např. D1, D8) nebo každodenně v průběhu stanoveného časového úseku (např. D1–D14).

Délku jednoho cyklu lze definovat jako počet dnů mezi dnem D1 jednoho cyklu a dnem D1 cyklu následujícího. Skutečnou délku posledního cyklu lze stanovit jen k poslednímu definovanému dni podání a nelze ji srovnávat s délkou předchozích cyklů.

Posledním parametrem v definici chemorežimu je počet aplikovaných cyklů. Tento parametr je uváděn jen u omezeného počtu chemorežimů, často se jedná jen o doporučený počet opakování.

Informace o režimech lze najít v mnoha publikacích i internetových zdrojích. Problém je však orientace ve výčtu režimů, často může dojít k špatné interpretaci některých složitějších režimů, neboť neexistuje jednotná formální struktura zápisu chemorežimů. Častým problémem je nejednoznačnost v uvádění konkrétní dávky cytostatik nebo frekvence opakování terapie (uváděn je interval místo jednoznačného čísla).

Intenzita dávky

Pro maximální efekt chemoterapie je třeba dodržet definovaný režim a dosáhnout jeho standardní intenzity dávky pro jednotlivá cytostatika. Intenzita dávky je veličina uváděná v jednotkách mg cytostatika v přepočtu na povrch těla pacienta a týden (mg/m²/týden). Význam této veličiny pro dosažení maximální léčebné odpovědi je uváděna v odborné literatuře [1–5]. Dosaženou intenzitu dávky lze hodnotit také relativně jako poměr skutečně dosažené intenzity a režimem definované.

Webový portál DIOS

Cílem projektu DIOS je shromáždit a strukturově zdigitalizovat současné chemoterapeutické režimy a prezentovat je široce dostupnou formou všem potenciálním zájemcům.

Jako platforma pro zpřístupnění digitální knihovny chemorežimů a souvisejících nástrojů byl zvolen internetový portál. Toto řešení poskytuje maximální dostupnost pro všechny zájemce o danou problematiku. Pro přístup je nutné pouze internetové připojení a libovolný internetový prohlížeč. Vstupní adresou portálu je <http://dios.registry.cz>

Celý portál je veřejně přístupný a je připraven dvojazyčně, v češtině a v angličtině. Na portálu jsou dostupné následující elektronické nástroje:

- centrální digitální knihovna chemoterapeutických režimů,
- webové aplikace pro hodnocení dávkové intenzity,
- databázové nástroje pro sběr klinických dat.

Digitální knihovna chemoterapeutických režimů

Digitální knihovnu tvoří databáze chemoterapeutických režimů, jejichž definice byly přepsány do unifikované struktury v XML formátu. Pro první fázi byly vybrány režimy z publikace České onkologické společnosti [6] a monografie Novotný a kol. [7]. Celkem bylo k září 2007 digitalizováno na 160 různých režimů popsaných v uvedených publikacích. Vynechány byly pouze režimy kombinované radio-chemoterapie a imunoterapie.

Plnění a modifikace záznamů knihovny probíhá zásadně centrálně, a to ze dvou základních důvodů. Prvním důvodem je určitá technická náročnost procesu: nový režim je nutné správně dekomponovat, zadat do speciální aplikace a následně vygenerovat v XML podobě. Složitější režimy je pak navíc nutné editovat přímo ve výsledném XML dokumentu. Celý proces vkládání je tak relativně technicky náročný.

Druhým důvodem je snaha, aby knihovna obsahovala skutečně jen standardní, klinicky otestované režimy, nikoliv různé experimentální modifikace. Navíc je nutné zabránit vkládání duplicit. Proto je každý nový režim srovnáván se všemi záznamy v databázi, zda již tento režim nebyl popsán například u jiné diagnózy. Pokud ano, není přidán nový režim, pouze je rozšířena platnost pů-

vodního režimu pro další diagnostickou skupinu. Pokud je naopak některý režim již zastaralý a překonaný, není z knihovny odstraněn, pouze je ukončena jeho platnost. Knihovna tak slouží zároveň jako archiv, což je nutné pro případy hodnocení retrospektivních dat. Centrální vkládání však neznamená, že uživatelé knihovny nemohou obsah knihovny nijak ovlivnit. Naopak veškeré připomínky k současným režimům či návrhy na přidání dalších režimů jsou vítány a je možné je zasílat elektronicky na adresu dios@iba.muni.cz. Digitální formát knihovny umožňuje reagovat na připomínky velmi pružně a knihovna tak může poskytovat maximálně aktuální informace.

Pro zabránění vkládání duplicit do digitální knihovny byl navržen koncept systematického označení jednotlivých režimů.

Při návrhu pravidel pro systematickou tvorbu označení chemoterapeutických režimů bylo nutno zohlednit následující požadavky:

- označení musí být jednoznačné,
- označení musí být automaticky generovatelné z definice schématu,
- v označení musí být zakódovány všechny komponenty schématu,
- označení musí zůstat „čitelné“.

Primární návrh z komponent sestaveného označení byl následující:

*(DNY_APLIKACE;DÁVKA;ZPŮSOB_PODÁNÍ;
JEDNOTKY)ZKRATKA_PREPARÁTU +
(DNY_APLIKACE;DÁVKA;ZPŮSOB_PODÁNÍ;
JEDNOTKY)ZKRATKA_PREPARÁTU2 +
(DNY_APLIKACE;DÁVKA;ZPŮSOB_PODÁNÍ;
JEDNOTKY)ZKRATKA_PREPARÁTU3 &
INTERVAL*

Použití zkratky jsou součástí pokusu o standardizaci struktury chemorežimů, poněvadž ani organizace jako NCI nedefinuje závazná a jednoznačná zkrácená označení preparátů (na stránkách této organizace [5] lze nalézt pouze doporučenou zkratku a pak všechny známá synonyma daného preparátu). Vžitá a klinicky užívaná zkratky jsou často diagnosticko specifické, např. cisplatina se skrývá pod písmenem P v režimech jako BIP nebo BEP, v režimu M-VAC je skryta pod písmenem C, které se však ve většině případů používá jako zkratka pro cyklofosamid. Vzhledem k tomu, že počet známých cytostatik je velmi podobný počtu existujících chemických prvků, jejichž zkrácené označování si vystačí s dvěma znaky, byl podobný koncept použit i pro označování cytostatik.

Dle uvedeného schématu s použitím zkratk cytostatických preparátů by schématický název režimu, který je v publikaci ČOS[4] označen jako CMF (Bonadonna), vypadal následovně:

*(1-14;100;po;mg/m2)C+(1,8;40;iv;mg/m2)
M+(1,8;600;iv;mg/m2)F&28*

Uvedené schéma splňuje všechny výše uvedené požadavky. Je jednoznačné, lze z něj odvodit podrobné aplikační schéma, samo je z definice odvozené a po vynechání ozávkovaných částí dostáváme CMF&28, což je zažité zkrácené označení doplněné o délku cyklu

ve dnech. Schématický název je tvořen pomocí následujících syntaktických pravidel:

1. Aplikované preparáty se označují jednoznačným identifikátorem.
2. Preparáty jsou řazeny abecedně a oddělují se znaménkem plus (+).
3. Za seznamem preparátů se připojuje délka cyklu ve dnech za znaménko (&).
4. U každého preparátu se definuje v kulatých závorkách položky oddělené středníkem (;).
5. První položkou v závorce jsou dny aplikace. Může jít o jedno číslo (1), výčet oddělený čárkou (1,8) nebo interval (1-14).
6. Druhou položkou je dávka preparátu.
7. Třetí položkou je zkrácené označení způsobu podání
8. Čtvrtou položkou je jednotka dávky, nejčastěji se jedná mg/m2 a mg/kg.

Pro vícefázové režimy jako je jako je AC/Taxol (Henderson) bylo nutné koncept označování mírně rozšířit. Jednotlivé po sobě následující fáze jsou odděleny hranatými závorkami a počet opakování jednotlivých bloků je uveden před závorkou se znakem *.

4[(1;60.0;mg/m2;iv)A+(1;600.0;mg/m2;iv)
C&21]+4*[(1;175.0;mg/m2;iv)Pt&21]*

Jednotlivé části chemorežimu jsou odděleny znaménkem + (plus).

Nad touto databází byla připravena jednoduchá vyhledávací aplikace, která umožňuje dohledat konkrétní režimy podle následujících kritérií: onkologická diagnóza (kód MKN-10), záměr terapie (paliativní, neoadjuvantní, adjuvantní), linie u paliativní léčby, aplikovaná látka (generický název), počet různých látek aplikovaných v rámci režimu. Vyhledávání lze omezit na současné režimy, nebo lze vyhledávat napříč celým archívem režimů. Výsledkem hledání je přehled režimů, které splňují zadaná kritéria. U každého režimu je zobrazena jeho aplikační struktura, včetně způsobu aplikace jednotlivých cytostatik. Blíže informace o způsobu a podmínkách podání, premedikaci atd. jsou uváděny jako přidružená textová informace pod odkazem „Detail“. Tyto informace mohou doplňovat a upřesňovat všichni registrovaní uživatelé. Také je možné klást tímto způsobem dotazy ke konkrétnímu režimu, ke kterému se následně vyjádří ostatní uživatelé, nebo přímo odborní garanti pro danou diagnózu. Jde tedy o variantu určitého diskusního fóra, kde je očekávány nejčennější informace přímo z klinické praxe.

Webové aplikace

Na portálu DIOS jsou kromě vlastní knihovny režimů dostupné také dvě aplikace demonstrující možné využití digitálního záznamu chemorežimů. Jedna aplikace umožňuje plánování konkrétní chemoterapie na základě vybraného režimu s automatickým výpočtem cílových dávek cytostatik, druhá aplikace pak slouží k vyhodnocení dosažené intenzity dávky aplikované chemoterapie.

Plánovač terapie je nástroj, který umožňuje plánování chemoterapie na základě standardního chemorežimu, který je definován v centrální knihovně. Nástroj umožňuje připravit si časový rozvrh podání chemoterapie u konkrétního pacienta. Součástí aplikace jsou přepočty

cílových dávek podle hmotnosti a povrchu těla pacienta. Výsledný plán je zobrazen jednak v podobě přehledného kalendáře, jednak jako časový rozpis jednotlivých aplikací cytostatik.

Kalkulátor intenzity dávky nabízí vyhodnocení dodržování dávek reálně aplikovaných cytostatik ve srovnání s definovaným standardním režimem. Umožňuje jednak prohlédnout si a otestovat výpočet intenzity dávky na vybraných schématech v rámci jednoho cyklu chemoterapie, jednak si zaznamenat a uložit reálně aplikované dávky a nechat si vyhodnotit celou chemoterapii konkrétního pacienta. S kalkulatorem je možné pracovat ve dvou režimech. Buď lze přímo vyhodnotit proběhlou chemoterapii, nebo je možné navázat na plán, který byl vytvořen pomocí výše zmíněné aplikace Plánovač terapie.

Závěr

Portál DIOS je novým elektronickým informačním zdrojem pro oblast protinádorové léčby, který je veřejně přístupný jak klinikům tak studentům lékařských fakult. Jeho cílem je shromažďovat a v jednotné struktuře prezentovat současné chemoterapeutické režimy a poskytovat dostupné informace o významu dodržování těchto režimů v klinické praxi.

Poděkování

Projekt je řešen pod garancí České onkologické společnosti ČLS JEP, s podporou výzkumného grantu poskytnutého firmou Amgen a grantu FRVŠ MŠMT ČR č. 2608.

Literatura

- [1] Hryniuk, W., Bush, H., The Importance of Dose Intensity in Chemotherapy of Metastatic Breast-Cancer, *Journal of Clinical Oncology* 2, no. 11 (1984): 1281–88.
- [2] Hryniuk, W., Levine, M. N., Analysis of Dose Intensity for Adjuvant Chemotherapy Trials in Stage-Ii Breast-Cancer, *Journal of Clinical Oncology* 4, no. 8 (1986): 1162–70.
- [3] Budman, D. R., Dose and schedule as determinants of outcomes in chemotherapy for breast cancer, *Seminars in Oncology* 31, no. 6, suppl. 15 (2004): 3–9.
- [4] Crawford, J., The importance of chemotherapy dose intensity in lung cancer, *Seminars in Oncology* 31, no. 6, suppl. 15 (2004): 25–31.
- [5] Levin, L., W. M. Hryniuk, Dose Intensity Analysis of Chemotherapy Regimens in Ovarian Carcinoma, *Journal of Clinical Oncology* 5, no. 5 (1987): 756–67.
- [6] Zásady cytostatické léčby maligních onkologických onemocnění: Česká onkologická společnost ČLS JEP, 2007. ISBN: 978-80-86793-10-8.
- [7] Novotný, J., Vitek, P., Petruželka, L. *Klinická a radiační onkologie v praxi*. Triton, 2005. ISBN: 80-7254-736-4

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE V PODPOŘE NÁRODNÍCH REGISTRŮ VYBRANÝCH ONEMOCNĚNÍ INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ASA SUPPORT FOR NATIONAL REGISTERS OF SELECTED DISEASES

P. Hanzlíček, V. Faltus, J. Zvárová

EuroMISE centrum, Oddělení medicínské informatiky, Ústav informatiky AVČR, v.v.i.

Abstrakt

V kursech organizovaných EuroMISE centrem se věnuje pozornost jak problematice vedení zdravotnické dokumentace tak i nakládání se získanými údaji v Národním zdravotnickém informačním systému, jehož součástí jsou národní zdravotní registry. Důležitost strukturované formy elektronické zdravotní dokumentace je demonstrována na příkladě Národního registru vybraných revmatických zánětlivých onemocnění a na příkladě pilotního registru infarktu myokardu.

Klíčová slova

zdravotní registry, strukturovaná elektronická zdravotní dokumentace, elektronický zdravotní záznam

Abstract

The courses organized by the EuroMISE Center are focused on healthcare documentation and manipulation of the data retrieved from the National Healthcare Information System, whose parts are also national healthcare registers. The importance of a structured form of the electronic healthcare documentation is demonstrated on the example of the National Register of Selected Rheumatic Inflammatory Diseases and on the example of a pilot register of myocardial infarction.

Keywords

healthcare registers, structured electronic healthcare documentation, electronic health record

Úvod

V kursech postgraduálního a celoživotního vzdělávání organizovaných EuroMISE centrem se věnuje pozornost problematice vedení zdravotnické dokumentace, jejím právnímu charakteru a využití moderních technologií při zpracování zdravotnických informací. Součástí tématu je i další nakládání se získanými údaji v Národním zdravotnickém informačním systému, jehož součástí jsou národní zdravotní registry. Důležitost strukturované formy elektronické zdravotní dokumentace je demonstrována na dvou příkladech spolupráce EuroMISE centra se zdravotnickým zařízením. Prvním z nich je spolupráce s Revmatologickým ústavem na vzniku a rozvoji klinické databáze s názvem „Národní registr vybraných revmatických zánětlivých onemocnění“. Druhým příkladem je spolupráce s Městskou nemocnicí v Čáslavi při vzniku pilotního registru infarktu myokardu (IM). Strukturovaná forma elektronické zdravotní dokumentace je klíčovým předpokladem pro využití uložené informace v návazných systémech pro podporu rozhodování, pro klinický výzkum i z hlediska sémantické interoperability s dalšími systémy elektronického zdravotního záznamu.

Národní registr vybraných revmatických zánětlivých onemocnění

Podle WHO jsou revmatická onemocnění celosvětově na významné pozici pokud jde o počet výskytů v populaci a závažnost onemocnění. Předpokládá se, že např. primární nezanětlivá onemocnění jako je osteoartrida kolenního kloubu postihne přes 40% světové populace ve věku 70 let. Z nich se 25% nebude schopno věnovat běžným činnostem a přes 80% bude mít omezenou hyb-

nost. Pokud jde o zánětlivé kloubní stavy, počet výskytů revmatoidní artritidy jako nejzávažnější formy polyartritidy překročí v roce 2020 na celém světě 165 milionů osob [7].

V roce 1999 bylo na základě posouzení současného stavu revmatologie a jejích potřeb v České republice rozhodnuto o vytvoření klinické databáze, která by sloužila pro účely kontinuálního sledování incidence a prevalence hlavních zánětlivých postižení kloubů a páteře. Cílem tohoto pilotního výzkumu bylo získat klinické, laboratorní, genetické, farmakoekonomické a socioekonomické údaje od reprezentativního vzorku pacientů s některým z vybraných revmatických zánětlivých onemocnění. Ve spolupráci Revmatologického ústavu a EuroMISE centra UK a AV ČR, vznikla v roce 1999 tato klinická databáze pod názvem „Národní registr vybraných revmatických zánětlivých onemocnění“ [2] [3]. Ze začátku byly sledovány informace o pacientech s následujícími diagnózami: systémový lupus erythematoses (SLE), systémová sklerodermie (Ssc), polymyozitida/dermatomyozitida (PM/DM), psoriatická artritida (PsA), revmatoidní artritida (RA), juvenilní chronická artritida (JCA), reaktivní artritida (ReA), smíšené onemocnění pojiva (MCTD) a ankylozující spondylitida (AS), později byl registr rozšířen ještě o diagnózy sekundární/reaktivní amyloidóza (AA), ANCA pozitivní vaskulitidy (ANCA), lymeská artritida (LA) a nediferencovaná spondylartritida (uSpA). U pacientů byl sledován jejich klinický stav, genetické a imunogenetické faktory, farmako-epidemiologická data, aktivity vybraných protilátek a určena diagnóza a prognóza vývoje zdravotního stavu.

Data o pacientech, vstupujících do registru byla nejprve rozdělena podle diagnózy pacienta. Řada údajů je ale společná pro více diagnóz, z toho důvodu byla zvolena jednoduchá datová struktura, zařazující fyzicky sledované veličiny do databázových tabulek podle kategorie příslušnosti (anamnéza, diagnostická kritéria, klinický obraz, laboratoř, apod.). Celá databáze obsahuje přes 650 sledovaných veličin, každá skupina definovaná diagnózou obsahuje přibližně 90–100 veličin. Datové typy většiny veličin jsou třístavové pravdivostní typy s povolenými hodnotami „ano“, „ne“ a „nezjištěno“, laboratorní údaje jsou většinou číselného typu. Hodnoty řady proměnných mohou být voleny z předdefinovaných seznamů, např. MKN10 pro upřesnění diagnózy, klasifikace aktivity nemoci nebo příčiny smrti. Některé doplňkové veličiny mohou obsahovat volné texty z důvodu klinické potřeby nestrukturovaných textových komentářů.

Data jsou primárně pořizována spolupracujícími revmatology pomocí papírových formulářů, které jsou později převáděny do elektronické podoby a vkládány do databáze registru na Revmatologickém ústavu. Software, vyvinutý pro tento účel, je provozován na Revmatologickém ústavu v režimu klient-server s centrální zabezpečenou a zálohovanou databází a klientskou aplikací, poskytující pohodlné prostředí pro práci s uloženými daty. Detailní statistická analýza není přímo automatickou součástí systému, ale je připravována odděleně na exportovaných a anonymizovaných datech.

Požadovaný počet 2000 pacientů v registru byl překročen koncem roku 2002. Sběru dat se účastnilo 34 regionálních a 20 institucionálních revmatologů z 21 regionálních revmatologických pracovišť, včetně Revmatologického ústavu v Praze. Výsledky statistického zpracování dat registru byly publikovány v národních [4][5][6] i mezinárodních [1] časopisech. Sběr dat pokračuje obdobným způsobem doposud, v letošním roce byly provedeny revize sledovaných veličin pro vybrané diagnózy (PM/DM, SSC a SLE) a založen nový soubor pacientů. Při srovnání zjištěných údajů s klinickou databází, provozovanou v letech 1993–1998 na území Spolkové republiky Německo ve 24 centrech s celkovým počtem 23992 pacientů v registru [8] je vidět, že zde nejsou významné proporcionální rozdíly v celkovém počtu individuálních diagnóz [1]. Rovněž podíly mužů a žen pro jednotlivé diagnózy se významně od německých údajů neliší.

Ověření možností a schopností zúčastněných institucí v oblasti sběru a zpracování klinických a laboratorních dat spolu s dalšími analytickými přístupy v rámci této studie otevřelo nové možnosti pro lepší porozumění revmatickým onemocněním.

Pilotní registr infarktu myokardu

EuroMISE centrum spolu s Městskou nemocnicí v Čáslavi v roce 2003 iniciovalo vznik pilotního registru infarktu myokardu (IM). Cílem tohoto registru je získání přehledu o poskytování lékařské péče a její kvalitě pacientům s akutním infarktem myokardu. Během své čtyřleté historie se do projektu zapojilo několik nemocnic z celé ČR. Jedná se o nemocnice v Čáslavi (2003 až 2006), Chrudimi (2005–2006), Jindřichově Hradci (2004), Kutné Hoře (2003–2006), Písku (2004) a ve Znojmě (2003–2006). Za dobu trvání registru se

podarilo shromáždit informaci o 2659 případech akutního infarktu myokardu.

Dle datového modelu tohoto registru byla sledována řada veličin. Patří sem zejména věk a základní biometrické údaje pacienta, laboratorní vyšetření, anamnestické údaje, údaje z EKG, klinický průběh infarktu a hospitalizace. Velice důležitou částí registru je také sledování podávané farmakoterapie. Počet sledovaných údajů nebyl během let konstantní a dle aktuálních požadavků bylo třeba jej měnit. Změny se týkaly zejména podávání léků, které postupně zastarávají. Registr bylo také potřeba rozšířit pro podrobnější sledování farmakoterapie. Ve většině případů se také podařilo zachovat návaznost na předchozí roky sledování a zajistit tak objektivní hodnocení sledovaných údajů. V aktuální podobě je v registru u každého IM zaznamenáno téměř 90 údajů. Datové typy většiny veličin jsou, podobně jako v registru revmatických onemocnění, třístavové pravdivostní typy. V jednotlivých případech jsou zadávány číselné údaje nebo výběr ze seznamů. V rámci studované populace jsme také sledovali výskyt rizikových faktorů jako jsou zejména diabetes, hyperlipidemie, hypertenze a kouření. Výsledky z registru jsou pravidelně publikovány (například [9]).

Již během trvání registru bylo patrné významné zlepšení péče v zapojených nemocnicích. Toto zlepšení se projevovalo zejména snížením hospitalizační mortality (15,3 % v roce 2003 a 10,5 % v roce 2006). Patrná byla také redukce výskytu komplikací během hospitalizace. V léčbě pacientů bylo v důsledku zvýšení počtů předepisovaných léků zaznamenáno zlepšení adherence k lékařským doporučením (guidelines). V současnosti pracujeme na zlepšení kontroly kvality dat a snažíme se o zapojení více nemocnic do registru.

Literatura

- [1] Dostál C., Pavelka K., Zvárová J., Hanzlíček P., Olejárová M. : Some Principles of the Development of a Clinical Database/national Register of Selected Inflammatory Rheumatic Diseases in the Czech Republic. *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 75, 2006, pp. 216–23.
- [2] Hanzlíček P., Zvárová J., Dostál C. : Information Technology in Clinical research in Rheumatology Domain. Ubiquity: Technologies for Better Health in Aging Societies. MIE 2006. International Conference of the European Federation for Medical Informatics /20./, Maastricht, NL, 06.08.27–06.08.30, Amsterdam, IOS Press 2006, 2006, pp. 187–92.
- [3] Dostál C., Pavelka K., Zvárová J., Hanzlíček P. : Several Principles of Establishing a Clinical Database/National Register of Chosen Inflammatory Rheumatic Diseases in the Czech Republic. International Joint Meeting EuroMISE 2004 Proceedings. International Joint Meeting EuroMISE 2004, Prague, CZ, 04.04.12–04.04.16, Prague, EuroMISE, 2004, p. 49.
- [4] Bečvář R., Štorek J., Fojtík Z., Kulhavá M., Kyloušková M., Cimlová P., Hanzlíček P. : Systémová sklerodermie. Klinická a laboratorní charakteristika vstupních dat Národního registru revmatických chorob. *Česká revmatologie*, Vol. 10, 2002, No. 2, 2002, pp. 93–97.
- [5] Kolářová P., Olejárová M., Dostál C., Bečvář R., Dejmková H., Jarošová K., Macháček S., Šedová L., Štolfa J., Tegzová D., Vencovský J., Kyloušková M., Hanzlíček P., Zvárová J., Pavelka K. : Analýza sociální a pracovní situace pacientů národního registru revmatických chorob. *Česká revmatologie*, Vol. 10, 2002, No. 2, 2002, pp. 58–64.

- [6] Vencovský J., Jarošová K., Tomasová-Studýnková J., Cimburek Z., Löstrová M., Půtová I., Soukup T., Rexová P., Hanzlíček P.: Polymyozitida a dermatomyozitida – projekt Národního registru revmatických chorob. Česká revmatologie, Vol. 10, 2002, No. 2, 2002, pp. 98–105.
- [7] Murray, Lopez Eds. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. WHO 1996
- [8] A.Zink, J.Listing, C.Klindworth, H.Zeidler, for the German Collaborative Arthritis Centres. The national database of the German Collaborative Arthritis Centres: I. Structure, aims, and patients, Ann Rheum Dis 60 (2001) 199–206.
- [9] Monhart Z., Grünfeldová H., Ryšavá D., Velimský T., Ballek J., Janský P., Faltus V. (2006) Myocardial infarction registry pilot project – results from the year 2004, Interv Akut Kardiol 5, 73–77.

PROJEKT CEBO – AKTIVITA ROZVÍJEJÍCÍ VÝUKU MEDICÍNY ZALOŽENÉ NA DŮKAZECH CENTER FOR EVIDENCE BASED ONCOLOGY – CEBO

K. Chroust¹, J. Fínek², L. Šnajdrová¹, L. Dušek¹

¹ Institut biostatistiky a analýz, LF MU, Brno

² Onkologické a radioterapeutické oddělení Fakultní nemocnice Plzeň

Abstrakt

CEBO je samostatná organizační jednotka Institutu biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity v Brně (IBA), která byla založena v roce 2006 (www.ecebo.org). CEBO původně vzniklo jako centrum zaměřené na onkologické projekty (CEBO: Center for Evidence-Based Oncology). Současné aktivity CEBO se však již oborově neomezují a zejména ve výuce se týkají všech lékařských specializací. Hlavním cílem CEBO je vzdělávací a osvětová činnost v oblasti plánování, organizace, zpracování dat a interpretace výsledků klinických hodnocení. Dalším cílem je rozvoj mezinárodní spolupráce s obdobnými zahraničními subjekty a komunikace se státními regulačními autoritami ve věci zlepšení podmínek pro nekomerční klinická hodnocení. Činnost CEBO velmi úzce souvisí s aplikacemi informačních technologií ve výuce, neboť není omezena jen na klinické studie v úzkém slova smyslu. Tým CEBO je schopen zajistit komplexní organizační a věcnou agendu výzkumných aktivit souvisejících se sběrem dat a jejich zpracováním. Principy práce, plánování experimentů a vedení jejich agendy je třeba vyučovat již studenty v nižších ročnících studia. CEBO se snaží o to, aby tento formát výuky byl volně dostupný i v akademické obci a nejen jako komerční školení na volném trhu. Z toho důvodu CEBO také podpořilo konferenci MEFANET, neboť distanční vzdělávání a školení včetně aplikace elektronických nástrojů má v této oblasti zvláště velký význam.

Klíčová slova

klinické studie, analýza dat, výuka

Abstract

CEBO is a standalone organizational unit at the Institute of Biostatistics and Analyses (IBA) of Masaryk University in Brno, Czech Republic. CEBO was established in 2006, originally as a centre focused on cancer-related projects (CEBO: Centre for Evidence-Based Oncology). At the present time, however, CEBO activities are not strictly limited to oncology, but rather involve all medical branches, particularly as concerns teaching activities. The main objectives of CEBO involve (1) training and further education in planning, organization, data processing and interpretation of clinical trials results, (2) development of international cooperation with similar foreign institutions in the area of international clinical trials, and (3) communication with Czech regulation authorities with the aim to improve conditions for implementation of non-commercial clinical trials. CEBO activities are closely related to the application of information technologies in the education, and are not limited to clinical trials only. CEBO team can provide a complex organizational and material agenda of research activities related to data collection and processing. Principles of work, experiment planning and keeping the agenda – all these need to be taught in early years of study programmes. CEBO is trying to make this education format available to the academic community, not only as a commercial training within the free trade. This is the reason why CEBO has supported the MEFANET conference, as the distance learning and training – including the application of electronic tools – are of a special importance in this domain.

Keywords

clinical trials, data analysis, education

Úvod

Cílem tohoto příspěvku je představit činnosti nově vznikajícího akademického centra, které se prvoplánově zaměřuje na podporu projektů medicíny založené na důkazech, a to výhradně v akademickém prostředí. Příspěvek si také klade za cíl nabídnout činnost a výuku CEBO ostatním pracovištím sdruženým v projektu MEFANET.

Základním důvodem pro založení CEBO je současný neuspokojivý stav v oblasti projektů řádných klinických hodnocení iniciovaných, realizovaných a vyhodnocovaných subjekty nekomerčního sektoru, rozpočtových a neziskových organizací (akademické instituce, státní zdravotnická zařízení aj.), a to z hlediska počtu, legalizace i kvality těchto projektů. Celkem logicky jsou

akademické studie (tzv. „investigator-initiated trials“) silně limitovány finančně a běžné akademické grantové agentury nemají vytvořené zázemí pro řádné posuzování všech náležitostí klinických studií. Když k tomu přidáme ještě silný konkurenční tlak komerčních klinických studií, většinou nabízených s veškerým zázemím monitorů a správců dat, vyjde nám logický prostředí téměř inhibující akademický vývoj v této oblasti.

Dalším, neméně významným důvodem existence CEBO je potřeba zařadit standardy „evidence-based“ práce do běžné výuky lékařských oborů, a to na všech jejich stupních. Nezapomínejme, že evidence-based nejsou jenom randomizované klinické studie, ale v podstatě všechny řádně plánované, standardně řízené a prováděné výzkumné projekty a registry. Principy

práce, plánování experimentů a vedení jejich agendy je třeba vyučovat již studenty v nižších ročnících studia. CEBO se snaží o to, aby tento formát výuky byl volně dostupný i v akademické obci a nejen jako komerční školení na volném trhu. Z toho důvodu CEBO také podpořilo konferenci MEFANET, neboť distanční vzdělávání a školení včetně aplikace elektronických nástrojů má v této oblasti zvláště velký význam.

Činnost CEBO

Cílem CEBO je především poskytování konzultací potenciálním iniciátorům, realizátorům a účastníkům klinických hodnocení, komplexní organizační zajištění a statistické zpracování dat schválených klinických hodnocení, klinických registrů a jiných multicentrických projektů. Dále také rozvoj mezinárodní spolupráce s obdobnými zahraničními subjekty v oblasti mezinárodních klinických hodnocení, komunikace se státními regulačními autoritami ve věci možnosti zlepšení podmínek pro realizaci nekomerčních klinických hodnocení, vzdělávací a osvětová činnost v oblasti plánování, organizace, zpracování dat a interpretaci výsledků klinických hodnocení.

V případě realizace klinických hodnocení, jejichž iniciátorem bude zkoušející lékař, odborná společnost, zdravotnické zařízení či jiný nekomerční subjekt, může CEBO po vzájemné dohodě s iniciátorem či iniciátory převzít komplexní odpovědnost zadavatele klinického hodnocení, přičemž iniciátorovi či iniciátorům studie budou smluvně zajištěna autorská práva na dílo vzniklé při provedení jimi iniciovaného klinického hodnocení. Hlavní činnost CEBO tedy spočívá v podpoře akademických pracovišť a týmů při realizaci klinického hodnocení jak po stránce konzultační, organizační i edukační. CEBO usiluje zejména o:

- zvýšení kvality a počtu nezávislých onkologických klinických studií v ČR,
- zvýšení počtu publikací a „prvních autorství“ v mezinárodních časopisech,
- vytvoření právní ochrany pro nezávislé investigátory,
- vytvoření transparentních podmínek financování nezávislého klinického výzkumu,
- rozvoj mezinárodní spolupráce s obdobnými zahraničními subjekty v oblasti mezinárodních klinických hodnocení.

Lékaři, výzkumníci a studenti mohou od CEBO očekávat:

- poskytování konzultací potenciálním iniciátorům, realizátorům a účastníkům klinických hodnocení,
- komplexní organizační zajištění a statistické zpracování dat klinických hodnocení, klinických registrů a jiných multicentrických projektů, které prošly standardním
- a transparentním schvalovacím procesem CEBO,
- komunikací se státními regulačními autoritami ve věci možnosti zlepšení podmínek pro realizaci nekomerčních klinických hodnocení,
- vzdělávací a osvětovou činnost v oblasti plánování, organizace, zpracování dat a interpretaci výsledků klinických hodnocení, vedení kurzů a výuky.

Hlavní zásady činnosti CEBO jsou následující

- otevřenost pro celou onkologickou veřejnost,

- mezinárodní charakter – zpočátku plánováno jako česko-slovenský projekt, později možnost přizvání investigátorů z dalších zemí,
- transparentnost – činnost pod dohledem České onkologické společnosti.

Právní rámec činnosti CEBO

CEBO se při realizaci všech projektů řídí platnými právními předpisy v oblasti klinického hodnocení léčiv a ochrany osobních údajů, a tyto legislativní normy také vysvětluje ve výuce.

CEBO se při realizaci všech projektů řídí rovněž platnými pokyny Státního ústavu pro kontrolu léčiv (SÚKL). Jedná se zejména o:

- Zákon č. 79/1997 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů;
- Vyhlášku č. 288/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o registraci léčivých přípravků, jejich změnách, prodloužení, klasifikaci léčivých přípravků pro výdej, převodu registrace, vydávání povolení pro souběžný dovoz, předkládání a navrhování specifických léčebných programů s využitím neregistrovaných humánních léčivých přípravků, o způsobu oznamování a vyhodnocování nežádoucích účinků léčivého přípravku, včetně náležitostí periodicky aktualizovaných zpráv o bezpečnosti, a způsob a rozsah oznámení o použití neregistrovaného léčivého přípravku (registrační vyhláška o léčivých přípravcích);
- Vyhlášku č. 472/2000 Sb., kterou se stanoví správná klinická praxe a bližší podmínky klinického hodnocení léčiv (Částka 136 z 29.12.2000), ve znění vyhlášky č. 301/2003 Sb. (Částka 103 z 18.9.2003);
- Vyhlášku č. 411/2004 Sb. kterou se stanoví správná výrobní praxe, správná distribuční praxe a bližší podmínky povolování výroby a distribuce léčiv, včetně medikovaných krmiv a veterinárních autogenních vakcín, změn vydaných povolení, jakož i bližší podmínky vydávání povolení k činnosti kontrolních laboratorů (vyhláška o výrobě a distribuci léčiv) – Částka 133 z 13.7.2004;
- Vyhlášku č. 504/2000 Sb., kterou se stanoví správná laboratorní praxe v oblasti léčiv (Částka 147 z 30.12.2000);
- Vyhlášku č. 255/2003 Sb., kterou se stanoví správná lékárenská praxe, bližší podmínky přípravy a úpravy léčivých přípravků, výdeje a zacházení s léčivými přípravky ve zdravotnických zařízeních a bližší podmínky provozu lékáren a dalších provozovatelů vydávajících léčivé přípravky (Částka 87 z 12.8.2003);
- Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých souvisejících zákonů.

Výukové aktivity CEBO

CEBO připravuje a realizuje interaktivní výukové kurzy věnované problematice plánování, provádění a interpretaci výsledků klinických studií a principům medicíny založené na důkazech obecně. Z kurzů pro odbornou veřejnost je možné jmenovat kurz Metodika provádění a interpretace klinických studií. Pro externě pracující datové manažery ve spolupracujících zdravotnických zařízeních probíhá školení v rámci kurzu Správa dat v klinických studiích. Formou zahraniční stáže probíhá školení v rámci kurzu Management a statistické zpracování dat v klinických studiích. Pro všechny probíhající kurzy jsou připraveny tištěné materiály formou skript,

obsahující přednášenou problematiku. Přednášená problematika je dostupná také na internetu a formou CD-ROM.

Výuka CEBO je standardní součástí informačního systému Masarykovy univerzity a za absolvování hlavních kurzů jsou udělovány kredity. Zájem o tento typ studia je doposud především mezi postgraduálními studenty. Jak příklad zde uvádíme náplň předmětu **Plánování, organizace a hodnocení klinických studií** (<http://www.is.muni.cz/predmety/predmet.pl?kod=DSAM051>, resp. http://www.iba.muni.cz/index.php?s=vyuka&f=predmety_3&aid=7).

V průběhu kurzu je probírána kompletní problematika klinického hodnocení léčiv od legislativních a etických aspektů, přes design studie a management jejích dat až po statistické vyhodnocení a interpretaci. Součástí kurzu je zároveň statistické minimum pro lékaře a jeho význam při komunikaci se statistikem studie.

- Základní terminologie. Klasifikace klinických studií. Úloha statistiky v klinickém hodnocení. Základní statistické koncepty. Typy dat v klinických studiích. Testování hypotéz. Hodnocení účinnosti léčby. Hodnocení bezpečnosti léčby. Protokol studie. Design klinické studie. Parametrizace hodnocení účinnosti a bezpečnosti léčby. CRF pacienta. Optimalizace velikosti vzorku. Randomizace pacientů. Průběh studie. Průběžná analýza klinických studií. Interim analýza. Závěrečná zpráva. Interpretace výsledků klinických studií. Publikace výsledků klinických studií. Speciální analýza dat. Sub-group analýzy. Post-Hoc analýzy. Analýza prognostických faktorů. Metaanalýzy klinických studií. Bioekvivalenční studie. Správa dat v klinické studii. Právní normy a předpisy. Správná klinická praxe. QA/QC. Elektronické CRF. Systém správy dat ve studii. Centrální databáze. Vstup dat. Transport dat. Multicentrické studie.

Příklad realizovaných projektů CEBO

Jako příklad konkrétních výstupů CEBO jsme vybrali studii IKARUS (Incidence Kostních příhod u nÁdoRů prSu), která byla vůbec prvním projektem akademického klinického hodnocení, které CEBO zajišťovalo. Primárním cílem tohoto multicentrického projektu bylo zmapovat incidenci kostních metastáz u pacientek s karcinomem prsu, aplikované léčebné postupy a jejich výsledky. Kostní příhody dnes představují z hlediska frekvence výskytu i celkového vlivu na kvalitu života pacientek s karcinomem prsu závažný zdravotní problém. V řadě provedených klinických studií byl prokázán pozitivní vliv bisfosfonátů na snížení rizika vzniku kostních příhod (tzv. SRE – skeletal related events) a bisfosfonáty se tedy ukázaly jako účinné v prevenci vzniku kostních příhod. Jako kostní příhoda jsou v tomto projektu označovány následující stavy; patologická zlomenina, kompresivní zlomenina obratle, radiační léčba kostní metastázy, chirurgická léčba kostní metastázy a nádorem indukovaná hyperkalcemie.

IKARUS lze definovat jako explorativní, epidemiologický a neintervenční projekt s prospektivní a retrospektivní částí. Zařazovány jsou pacientky s pokročilým karcinomem prsu metastatickým postižením skeletu diagnostikovaným v roce 2000 (retrospektivní část studie) a po zahájení projektu v roce 2007 (prospektivní část studie). Retrospektivní část explorativní studie byla zaměřena na zjištění incidence kostních příhod

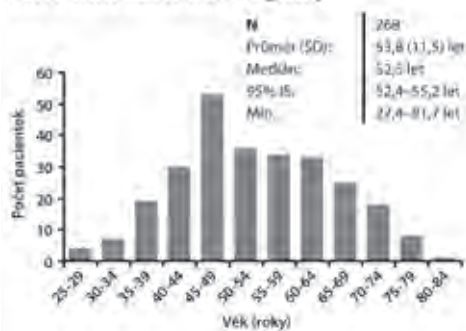
v definované skupině pacientek, na deskripci zvyklostí prevence a léčby kostních příhod v letech 2000–2005 a analýzu celkového přežití a přežití do progresu onemocnění. Prospektivní část bude analyzovat časové změny ve zvyklostech prevence a léčby kostních příhod, vztah mezi typem léčby a bolestí. Náběr byl stanoven minimálně na 650 pacientek v retrospektivní části a minimálně 650 pacientek v prospektivní části. Celkem by mělo být nabráno minimálně 1300 pacientek (900 v ČR a 400 v SR).

Dosud jsou k dispozici výsledky retrospektivní části, které stručně představují obrázky 1–4.

Seznam publikací, abstraktů a přednášek realizovaných CEBO

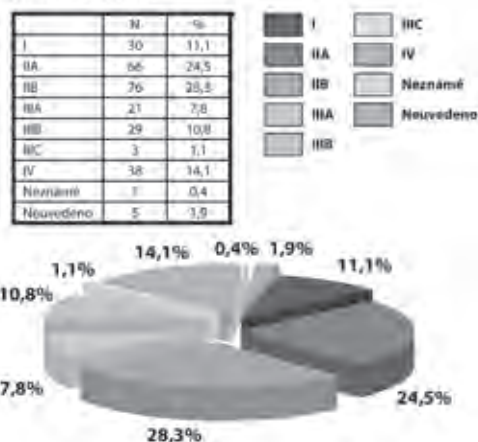
- [1] Finek, J., Chroust, K., Dušek, L. (2007). Projekt Ikarus. Zjištění incidence kostních příhod u nádorů prsu. 24.4.2007, Brněnské onkologické dny, Brno.
- [2] J. Finek a kol., (2008). Projekt zjištění incidence kostních příhod u karcinomu prsu. Analýza nemocných dispenzarizovaných v onkologických centrech České a Slovenské republiky. Projekt IKARUS, retrospektivní část, odesláno – Klinická onkologie.
- [3] K. Chroust a kol. (2008). Zkušenosti s data managementem retrospektivního sběru dat v podmínkách české onkologie, odesláno – Klinická onkologie.

Věk v době stanovení diagnózy



Obrázek 1: Průměrný věk v době diagnózy byl 53,8 let. Nejmladší pacientce bylo 27 let a nejstarší 82 let. Ve většině případů se jednalo o postmenopauzální pacientky (55,8%).

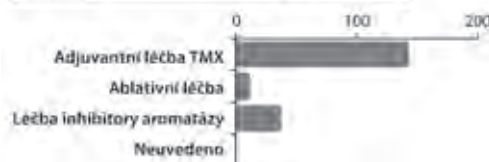
Klinická stádia



Obrázek 2: Podle TNM klasifikace byla určena klinická stádia. Nejčastější TNM klasifikace při diagnóze ca prsu byla T2N1M0 (22,9% pacientek) a T2N0M0 (15,4% pacientek). Nejčastěji zastoupeným klinickým stádiem bylo IIB (28,3% pacientek). U 6 pacientek nebyly uvedeny potřebné údaje pro stanovení klinického stádia.

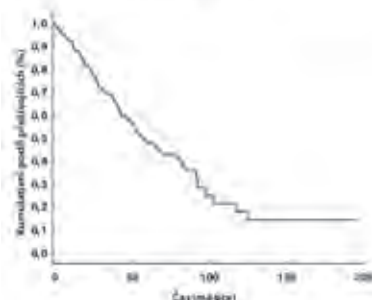
Léčba časného karcinomu (N=192)

	N	%
Adjuvantní léčba TMX	143	88,3
Ablativní léčba	11	6,8
Léčba inhibitory aromatázy	17	22,8
Neuvedeno	1	0,6



Obrázek 3: Adjuvantní chemoterapii bylo léčeno 192 pacientek (71,6%). Žádnou adjuvantní léčbu časného karcinomu nemělo 76 (28,4%) pacientek. Adjuvantní hormonální léčbu TMX podstoupilo 143 (88,3%) pacientek, ablativní hormonální léčbu 11 (6,8%) pacientek a adjuvantní hormonální léčbu inhibitory aromatázy 37 (22,8%) pacientek.

Kaplan-Meierova analýza doby od zjištění kostních metastáz



Obrázek 4: Celkové přežití pacientek od výskytu kostních metastáz je hodnoceno jako doba od zjištění kostních metastáz do úmrtí nebo posledního kontaktu s pacientkou a úmrtí je kódováno jako událost. Analýza doby do zjištění kostních metastáz je provedena od diagnózy do zjištění kostních metastáz a výskyt kostních metastáz je kódován jako událost. Medián doby přežití od zjištění kostních metastáz je 42,3 měsíců.

B ABSTRAKTA
DALŠÍCH
AUTORŮ



mefanet

ROZVOJ E-LEARNINGU NA 1. LF UK PRAHA

DEVELOPMENT OF E-LEARNING AT CHARLES UNIVERSITY

1ST MEDICAL FACULTY PRAGUE

Č. Štuka, T. Nikl

1. LF UK v Praze

Abstrakt

V průběhu let 2006 a 2007 byly na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze zaváděny e-learningové technologie a nástroje. Během zmiňovaného období došlo k vysokému nárůstu počtu elektronických výukových objektů jako podpůrných nástrojů výuky a vysoké penetraci el. výukových objektů v pedagogické praxi. V příspěvku představím tyto technologie tak jak byly postupně na 1. LF UK implementovány, zejména Výukový portál 1. lf UK, LMS Adobe Connect a vzájemné propojení e-learningových technologií se Studentským informačním systémem.

Klíčová slova

Breeze, Adobe Connect, portál, MEFANET, e-learning

Abstract

The paper describes implementation of e-learning technology and tools at the 1st Medical Faculty (Charles University, Prague) over the period of 2006–2007. There has been a rapid increase in the amount of electronic learning objects and their penetration into teaching practice.

Keywords

Breeze, Adobe Connect, portál, MEFANET, e-learning

Rozvoj e-learningu na 1. LF UK Praha

Rozvoj e-learningu na 1. LF UK Praha prošel prvním obdobím, kdy bylo potřeba sebrat velké množství výukových materiálů, rozptýlených mezi jednotlivé vyučující a učinit z nich materiály dostupné v nějakém logickém konceptu pro studenty.

K tomu účelu se ukázal nevhodnější výukový portál, jaký provozovala LF MU v Brně (<http://portal.med.muni.cz/>). Jeho obdoba byla s úspěchem spuštěna na naší fakultě a představuje úložiště a rozcestník pro hledání fakultních výukových materiálů. Efektivní vyhledávání dokumentů podporuje systematické užívání klíčových slov k popisu dokumentu a zařazení všech dokumentů do taxonomie podle lékařských oborů (<http://portal.lf1.cuni.cz/>).

Paralelně s tím, byl zaváděn systém pro tvorbu a správu výukových kurzů (Learning Management System – LMS) o kterém bude podrobně pojednáno v následující kapitole. Z praktického hlediska byl vybrán velmi jednoduchý systém, který nevytváří vysoký práh, což je podstatné zejména vzhledem k potřebě zapojit velké množství autorů výukových materiálů bez zvláštních znalostí informatiky. Pro ty je LMS systém navazující na PowerPoint vítanou zkratkou do jinak nedostupné krajiny e-learningu.

LMS – nezbytná součást e-learningu

První lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze vedla pro podporu e-learningu a distančního vzdělávání LMS systém Adobe Connect (AC) dříve známý pod jménem Breeze. Tento LMS podporuje interakce mezi uživateli a současně používání multimédií, jakými jsou: proudový přenos zvuku a obrazu, přenos interaktivních prvků jako kreslení na sdílenou tabuli, hlasování, diskuse, sdílení dat a další.

Ve zvoleném LMS systému tak lze vytvářet on-line prezentace, real-time (video)konference i výukové ma-

teriály. Předpokladem širšího rozvoje e-learningu je, aby autoři byli schopni samostatně používat kreativní nástroje pro tvorbu kurzů. Kurzy pak mohou tvořit ucelené bloky nebo samostatné výukové objekty, které je možné spojit do větších celků a vytvářet tak rozsáhlé studijní plány. Výhodou LMS AC je použití aplikace Microsoft PowerPoint (s doplňkovým modulem) jako základního vývojového prostředku. V něm lze snadno vytvářet a díky LMS i distribuovat aplikace velmi široké skupině uživatelů v horizontu hodin. Serverová část LMS AC pak zajišťuje distribuci výukových materiálů a vyhodnocování výsledků.

AC poskytuje profesionální úroveň komunikace ve dvou hlavních operačních módech:

- jako web-konference, virtuální seminář, sdílení pracovní plochy a aplikací v reálném čase, přenos živého zvuku, obrazu a dat,
- jako přístup k multimediálnímu obsahu (prezentací, kurzů, testů) na vyžádání.

Velkou výhodou je, že AC na straně uživatele stojí na technologii Flash Player, který je nainstalován na 97 % k internetu připojených počítačů (zdroj: NPĐ Group 2006) a je na platformě nezávislý.

LMS umožňuje kromě PowerPointu vkládat také řadu jiných objektů s nejrůznějšími formáty a jejich vzájemnou kombinací lze dosáhnout překvapivých výsledků. Jde o tyto objekty: Flash animace a interaktivní hry (swf), audio a video nahrávky, 3D objekty transformované pomocí nástrojů Adobe Acrobat (pdf), simulace a postupy snímání pomocí Adobe Captivate, text v dokumentech PDF, textové dokumenty z aplikace MS Word a jiné dokumenty převedené pomocí virtuální PDF tiskárny, obrázky ve formátech JPG, GIF, PNG, HTML soubory a ZIP soubory.

Aktuální obsah LMS 1. LF UK je dostupný na adrese: <http://connect.lf1.cuni.cz/>. Díky LMS Adobe Connect

Training modul pro přípravu a správu kurzů v požadované struktuře a vyhodnocování souvisejících testů.

Presenter zásuvný modul do Microsoft PowerPoint pro multimediální přípravu a publikování prezentací, testů.

Communication Server základní modul zprostředkující on-line komunikaci, administraci, správu a sdílení obsahu.

Events modul určený k organizaci on-line seancí a k automatizaci rozesílání pozvánek a notifikací jednotlivým přizvaným účastníkům.

Meeting modul pro pořádání on-line konferencí a seminářů, sdílení plochy, souborů.

Moduly LMS Adobe Connect

a aplikaci PowerPoint bylo možné v poměrně krátké době (cca 6 měsíců) studentům nabídnout přes 160 přednášek a prezentací. V současnosti se na tvorbě obsahu výukových objektů podílí více než 30 institucí a ústavů 1. LF E-learning na 1. LF UK eskaluje od pasivní percepce, ke komunikaci s programem, s tutorem, až ke komunikaci v sociální skupině. Markantního vývoje doznává i komplexnost používaných výukových prostředků. Mezi nejvyspělejší výukové prostředky patří interaktivní simulační aplikace – simulační hry, kterým zvláštní pozornost věnuje následující kapitola.

PORTÁL – rozcestník, úložiště a vyhledávač

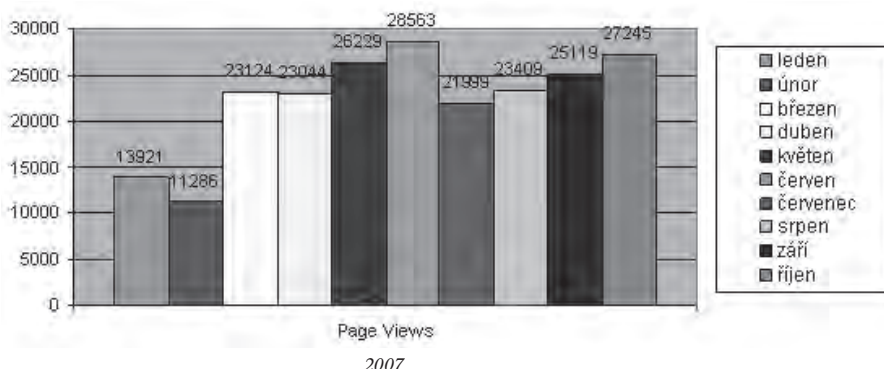
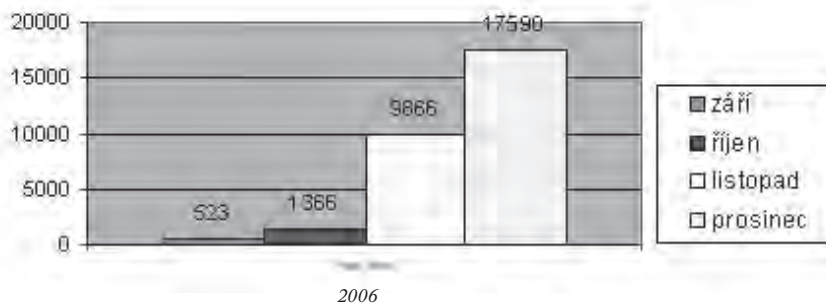
1. LF UK v Praze používá pro umístování výukových objektů kromě LMS také úložiště Videoserveru Cesnet pro streamování videa. Některé výukové objekty jsou součástí samostatných projektů a jejich fyzická reprezentace je součástí jiného serveru. Například atlas Anatomie nebo Patofiziologie. Proto vznikla potřeba výukové materiály organizovat a třdit a informace o nich umístit do jednoho centrálního seznamu s možností sofistikovaného vyhledávání, třídění a filtrování. Tento požadavek splňovala instalace portálu brněnské Masarykovy univerzity. Po vzájemné dohodě bylo toto portálové řešení instalováno na serverech 1. LF UK. Jak se

v průběhu roku 2007 ukázalo portál se ve výukové praxi velice osvědčil o čemž vypovídají statistiky přístupu.

Jak se dále ukázalo bude velice účelné elektronické výukové objekty s ostatními jednotlivými institucemi (1. LF UK a LF MU Brno) sdílet. A to už se dostáváme k síti portálů Mefanet, které sdílení výukových objektů umožňují.

Co výukový portál MEFANET umožňuje:

- prezentaci výukových objektů (formou článku),
- kumulaci informací o umístění výukových objektů,
- přímé umístování výukových objektů do interního úložiště portálu,
- správu dokumentů,
- schvalovací řízení pro přidělování ISSN, ISBN,
- přidělování ISSN, ISBN,
- editaci metadat (klíčová slova a další),
- sdílení výukových objektů mezi členy projektu MEFANET,
- diferenciovaný přístup k výukovým objektům.



VYUŽITÍ E-LEARNINGU PRO KOMBINOVANOU FORMU STUDIA NELÉKAŘSKÝCH ZDRAVOTNICKÝCH POVOLÁNÍ *USE OF E-LEARNING SUPPORTS IN PART-TIME PARAMEDICAL EDUCATION*

H. Sochorová

Zdravotně sociální fakulta Ostravské univerzity v Ostravě

Abstrakt

V roce 2007 bylo na Zdravotně sociální fakultě Ostravské univerzity v Ostravě zahájeno řešení projektu ESF „Implementace systému kombinovaného vzdělávání pro nelékařské obory Zdravotně sociální fakulty OU“ v rámci OP RLZ. Cílem projektu je podpora kombinované formy studia nelékařských zdravotnických povolání s podporou e-learningu. Od akademického roku 2007/2008 je do projektu zapojeno 106 studentů kombinované formy studia.

Klíčová slova

e-learning, kombinovaná forma studia, nelékařské zdravotnické profese

Abstract

In 2007, an ESF project „Implementation of part time study education system for paramedical professions at Medical Social Faculty, University of Ostrava“ was launched within Operational Programme for Human Resources Development. The goal of the project is to promote a part time study mode of paramedical professions with e-learning support. Since the academic year 2007/2008 a total of 106 part time mode students have been involved in the project.

Keywords

e-learning, part time study, paramedical professions

Úvod

Projekt ESF „Implementace systému kombinovaného vzdělávání pro nelékařské obory Zdravotně sociální fakulty Ostravské univerzity v Ostravě“ je zaměřen na implementaci Learning Management System (LMS) pro Zdravotně sociální fakultu Ostravské univerzity v Ostravě. Cílem implementace LMS je vybudovat v prostředí ZSF komplexní systém pro realizaci e-learningových kurzů v rámci vzdělávání zdravotnických pracovníků především v kombinované formě studia, zajistit výškolení pedagogických pracovníků ZSF pro takový způsob přípravy a vedení výuky, vytvořit realizační týmy pro přípravu studijních opor, pro tvorbu e-learningových kurzů a realizovat pilotního běh kurzů pro studenty kombinovaného studia. Realizaci projektu jako žadatel projektu zajišťuje Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví zejména dislokované pracoviště IPVZ v Ostravě a Zdravotně sociální fakulta Ostravské univerzity v Ostravě.

Cíl projektu

Cílem projektu je vytvoření výukových materiálů v podobě e-learningových kurzů a jejich „uvedení do života“. Zdravotně sociální fakulta při přípravě akreditací oborů v kombinované formě studia v předchozích letech připravila množství distančních studijních opor z různých oborů ať již s využitím vlastních zdrojů nebo za podpory projektů určených k realizaci kombinované formy studia. Měli jsme tedy k dispozici dostatek již připravených textů vhodných k převedení do podoby e-learningového kurzu, v rámci projektu ale vznikaly i nové studijní opory a k nim kurzy.

Řešení projektu

Kurzů, které byly uvedeny v zimním semestru akademického roku 2007/2008 do pilotního provozu, je jedenáct. Z toho čtyři jsou zpracovány pro tvůrce kurzů, tutorů a studenty, poskytují informace, jak s e-learningem pracovat, jak kurzy tvořit. Tři kurzy vnikly jako zcela nové, tři kurzy vznikly na základě již existujících distančních studijních opor, jeden kurz byl připraven jako výkladový slovník k ostatním kurzům. Pro pilotní kurzy byly vybrány disciplíny, které jsou ve studijních plánech zařazeny v prvním ročníku.

Řešení projektu bylo zahájeno v únoru 2007. Jako první krok byla připravena školení a kurzy pro tvůrce e-learningových kurzů v prostředí moodle, proškolením v měsících květnu a červnu prošlo 24 pedagogů fakulty. Dalších 26 pedagogů absolvovalo školení zaměřené na tvorbu testů v prostředí moodle, elektronické testování už v letním semestru akademického roku 2006/2007 bylo využito v prezenčním studiu. V průběhu prázdnin pak byly vytvářeny kurzy určené studentům a od zahájení akademického roku byli studenti kombinovaných forem studia do kurzů zapsáni.

ZSF zahájila od letošního roku výuku v kombinované formě studia ve třech studijních oborech – všeobecná sestra, porodní asistentka a radiologický asistent, celkem je v této formě studia zapsáno 106 studentů. Na úvodních setkáních při zahájení výuky, kdy studenti dostávali distanční texty v elektronické podobě na CD, byli současně informováni o možnosti studia ve vybraných disciplínách formou e-learningu, v počítačové učebně si pak vyzkoušeli přístup do jednotlivých kurzů. Je ale potřeba upřesnit, že e-learningové kurzy jsou vždy kombinovány s prezenční částí výuky, slouží studentům zejména jako zdroj dalších informací a kdykoliv dostup-

né prostředí pro komunikaci s pedagogem, s ostatními studenty. Hodně je ze strany studentů využívána možnost sebetestování a ze strany pedagogů také realizace závěrečného testování v prostředí e-learningu.



Obrázek 1: Přehled e-learningových kurzů v pilotním běhu projektu

Pilotní kurzy (Obrázek 1)

Jak již bylo zmíněno, v zimním semestru Akademického roku 1007/2008 bylo spuštěno jedenáct e-learningových kurzů. V následujících odstavcích je uvedena stručná charakteristika jednotlivých kurzů:

1. Jak pracovat v CMS Moodle

Anotace kurzu: Kurz je určen všem studentům. Dozvíte se v něm, co to je CMS, Moodle, jaké jsou nejpoužívanější činnosti v kurzech a jak s nimi pracovat.

2. Jak tvořit/plnit kurzy

Anotace kurzu: Kurz obsahuje návody pro tvorbu aktivit v CMS Moodle. Kurz je připraven především pro tvůrce kurzů a lektory.

3. Jak vytvořit test

Anotace kurzu: Kurz je vytvořen především pro tvůrce a lektory kurzů. Najdete zde popis a animace zachycující vytvoření testu v CMS Moodle.

4. Metodika tvorby e-learningu a distančního vzdělávání

Anotace kurzu: Kurz je vytvořen především pro autory distančních studijních opor. Najdete zde teoretický popis náležitostí studijních opor vhodných pro e-Learning (nebo distanční výuku).

5. Zdravotnická psychologie

Anotace kurzu: V kurzu se studenti seznámí s problematikou premorbidní a morbidní osobnosti, s problematikou komunikace a nejčastějšími problémy vyskytující se v interakci pacient – zdravotník. Předkládaný studijní materiál podává rámcový a informativní pohled a představuje úvod do problematiky. K hlubšímu studiu předmětu jsou v literárních odkazech doporučeny dostupné publikace.

6. Etika ve zdravotnictví

Anotace kurzu: Práce ve zdravotnictví klade na zdravotníky vysoké požadavky nejen po stránce odborné, ale také po stránce morální. Etika je nauka o mravnosti, o pravidlech mravního jednání, o mravních zásadách a na rozdíl od morálky představuje obsahový, motivační aspekt. Etika analyzuje lidské chování a hledá společenská měřítko toho, co je dobro a zlo, spravedlnost a nespravedlnost, pravda a lež. Právě zdravotníci se denně setkávají s etickými problémy a dilematy, které musí řešit.

7. Organizace a řízení zdravotnictví

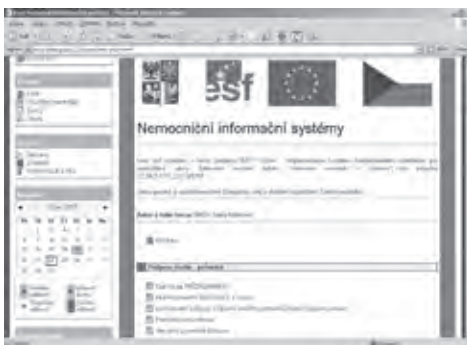
Anotace kurzu: Vzdělávací distanční kurz Organizace a řízení zdravotnictví je určen posluchačům všech prvních ročníků bakalářských studijních programů Zdravotně sociální fakulty. Studenti budou seznámeni se strukturou, organizací a řízením sektoru zdravotnictví. Získají poznatky o východiscích české zdravotní politiky včetně mezinárodních zdravotnických programů, získají přehled o zdravotnických systémech, o struktuře a o organizaci vybraných zdravotnických institucí. Tento kurz je zařazen mezi povinné předměty (A) a je ukončen závěrečnou zkouškou, která bude realizována formou testových úloh.

8. Úvod do aplikací výpočetní techniky

Anotace kurzu: Kurz je zpracován jako obecný kurz pro seznámení s možnostmi využití výpočetní techniky pro studenty zdravotnických oborů. Počítačová gramotnost se stává nutností pro každého, kdo chce dnes na trhu práce obstát, a pro studenta je nezbytnou podmínkou ke splnění mnoha studijních povinností. Kurz je zaměřen na uživatelskou práci s nejběžnějšími typy softwarových aplikací, které studenti v průběhu studia od jeho zahájení až po zpracování a prezentaci vysokoškolské kvalifikační práce využijí.

9. Nemocniční informační systémy

Anotace kurzu: Cílem kurzu je seznámit v přehledu studenty, co umožňují nemocniční informační systémy (NIS) jako celek, podrobněji se seznámit s jednotlivými moduly NIS, se kterými v praxi budou pracovat, naučit se se systémem pracovat jako uživatelé, naučit se administrativní úkony pro zadávání pacienta a vedení zdravotnické dokumentace. Pochopit její významnost při poskytování profesionální zdravotnické péče. Naučit se pracovat se zdravotnickými daty.



Obrázek 2: Ukázka kurzu Nemocniční informační systémy

10. Fyziologie

Anotace kurzu: Fyziologie je věda, která zkoumá a vysvětluje činnost organismu (fyziologie od spojení řeckého slova physis = příroda a logia = nauka). Fyziologie vychází z vlastních pozorování a experimentálních nálezů a rovněž z poznatků anatomie a biochemie.

Náš kurz fyziologie I. má za cíl Vám předat základní objem informací, potřebných pro zdravotnického pracovníka. Protože jste již zdravotníci z praxe, předpokládáme jistý objem vědomostí o fungování jednotlivých tělesných systémů a to jak na úrovni

celého organismu, tak na úrovni orgánových systémů a jejich částí. Kurz by Vám měl pomoci pochopit souvislosti praktické zkušenosti z Vaší praxe s podstatou dějů probíhajících v lidském těle. Naším skromným cílem je dát například do souvislosti rutinní měření krevního tlaku v ambulanci s biofyzikálními a hemodynamickými ději probíhajícími v organismu s každou srdeční akcí, tep po tepu. Doufáme, že tento první kurz Vám lépe pomůže chápat podstatu fungování lidského těla.

11. Lexikon

Lexikon odborných pojmů ke kurzům 5, 6 a 7.

Aktivity studentů v kurzu

Od začátku umožnění přístupu do kurzů se studenti aktivně účastní všech aktivit v kurzech, komunikují v diskuzních fórech, řeší studijní problémy, využívají možnosti sebetestování, odevzdávají v prostředí moodle korespondenční úkoly. Při prezenčních setkáních hodnotí možnost studia v prostředí e-learningu pozitivně, vítají zejména dostupnost studijního textu a možnosti sebehodnocení.



Obrázek 3: Aktivní práce studentů v kurzu Úvod do aplikací výpočetní techniky (kurz má zapsáno 83 studentů)

Závěr

Naše zkušenosti s touto formou výuky v praxi zatím nejsou zatím dlouhodobé, ale již první měsíce ukazují, že studenti tuto formu studia vítají a velmi aktivně se na ní podílejí. Je ale třeba doplnit, že pro pedagoga-tutora je vedení distančního kursu mnohem více časově náročné, než standardní face-to-face výuka.

Literatura

- [1] Projekt ELSA [on-line] Dostupný z <<http://dialog.ipvz.cz/course/category.php?id=5>> [cit. 15.11.2007]

MULTIMEDIÁLNÍ PRVKY VÝUKY V OŠETŘOVATELSTVÍ

MULTIMEDIA ELEMENTS IN NURSING EDUCATION

26

A. Pokorná

Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra ošetřovatelství

Abstrakt

Príspevok je zaměřen na proces přípravy e-learningových kurzů a požadavky na využívání multimediálních zdrojů jako podpory výuky ošetřovatelství na Katedře ošetřovatelství v Brně. Shrnuje základní motivační prostředky pro využívání multimédií ve výuce ošetřovatelství a popisuje základní elementy již druhým rokem fungujícího e-learningového kurzu na podporu výuky předmětu Ošetřovatelských postupů. Sumarizuje nároky kladené na studenty a tutora a objasňuje východiska k využití tohoto způsobu podpory výuky ošetřovatelství, zejména ošetřovatelských postupů. Teoretická východiska jsou podložena šetřením mezi účastníky e-learningového kurzu v rámci evaluačního procesu.

Klíčová slova

e-learningový kurz, ošetřovatelství, motivace, evaluace, multimediální zdroje ve výuce

Abstract

The article is focused on the preparatory process of an e-learning course, and the requirements for using multimedia resources in the tuition. It summarizes motivation tools necessary for the preparation of e-learning courses in nursing techniques, and describes essentials of 2-year experience with the practical deployment of this e-learning course.

Keywords

e-learning course, nursing, motivation, evaluation, multimedia sources in the tuition

Úvod

Multimediální podpora výuky v rámci vysokoškolského vzdělávání nalézá stále větší a rozsáhlejší uplatnění. Je jedním z předpokladů kvalitní výuky v rámci kombinovaného studia, ale také počítačová gramotnost účastníků „pomocníkem“ ve výuce prezenční při dodržení určitých zásad spolupráce a učebních činností studentů. Při využívání této formy podpory výuky se zvyšuje nejen aktivita studentů, schopnost participace na výukových činnostech, ale také počítačová gramotnost účastníků výuky a schopnost orientace v odborných zdrojích.[1] Dle Middletona a Nunningtona [2], bouřlivý rozvoj využívajících informačních computerových technologií (dále jen ICT) vyvolá v dohledné době zřejmou amatérizaci tvorby výukových programů, tato skutečnost by však neměla vést k odrazování tvůrců, ale k podpoře vytváření snadněji ovladatelných a využitelných projektů pro konečné uživatele bez technického vzdělání. Tato skutečnost je velmi dobře naplňována na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity zejména v posledním roce. Stále více se zjednodušuje možnost práce s distančními zdroji při výuce jak ze strany studentů, tak i vyučujících. Jedním z primárních faktorů ovlivňujících snahu nalézt nové efektivnější, způsoby předávání informací mimo kontaktní výuku a podpořit participativní postupy u studentů v rámci kontaktní výuky byly také se zvyšujícími požadavky a narůstajícím tlakem na úroveň vědomostí a dovedností studentů ošetřovatelství dochází k prohlubování aspektu časové tísně při odborné přípravě na klinickou praxi. Významnou roli také sehrává skutečnost, že ne všechny ošetřovatelské intervence a postupy, které si studenti mají osvojit je možno aktuálně realizovat a zajistit jejich procvičení v podmínkách klinických laboratorů či nemocničního zařízení. Dalšími motivačními determinantami pro vznik tohoto kurzu byla snaha

zkvalitnit výuku, připravit kompletní a přehledně zpracované studijní podklady (textů, obrazové dokumentace a fotodokumentace aj.), dále zajistit stejnou úroveň předávaných poznatků a dovedností (při výuce se střetává více studijních skupin s nehomogenní úrovní předchozích poznatků – absolventi středních zdravotnických škol i středních škol bez odborného zaměření). V neposlední řadě byla motivací nutnost akceptace individuálních potřeb studentů (rozvoj samostatnosti, zvýšení aktivity, zapojení kritického myšlení, trvalá zpětná vazba a možnost korekce nesprávných postupů – miskoncepce, podpora využívání multimediálních zdrojů, zpřístupnění využití doplňujících studijních a jiných odborných zdrojů, vyšší dostupnost studijních materiálů a samozřejmě zlepšení počítačové gramotnosti studentů). Při přípravě e-learningového kurzu na podporu výuky ošetřovatelství byly postupně využity všechny doporučované e-learningové nástroje pro nekontaktní výuku v andragogice. Jde tedy o plně funkční interaktivní a kolaborativní způsob podpory výuky, který funguje již druhým rokem v pregraduální přípravě studentů na výkon povolání. Kurz byl tvořen v prostředí IS MUNI. Jde o specifický informační systém vytvořený vývojovým týmem Centra výpočetní techniky – Fakulta informatiky (CVT FI). Metodika kurzu pak přesně kopíruje postupy při nichž se pod termínem „učit se“ skrývá „řízené objevování s dohledem“. Student podstupuje proces: objevit – vytvořit – aplikovat.

Charakteristika skladby kurzu – struktura modulů

Ve struktuře každého z modulů jsou obsaženy různé e-learningové nástroje a prvky. Právě variabilita činí kurz pro studenty atraktivním. V primárních studijních materiálech naleznou studenti kurzu nejen texty,

obrazovou fotodokumentaci, videosekvence, ale i rozšiřující zdroje a nezbytné verze pro tisk. Pro efektivní zpětnou vazbu – videosekvence, testy, Evidence Based Healthcare (dále jen EBH), diskusní fóra (v rámci skupinové práce). Za účelem podpory samostatné práce studentů jsou v každém modulu zařazeny tyto e-learningové nástroje:

- **videosekvence** – připravovány na klinických pracovištích fakultní nemocnice či v laboratorních podmínkách učebeň a jsou především zdrojem, který zprostředkovává reálné situace z praxe, dále slouží jako doprovodná obrazová dokumentace či jako složka testových úloh v rámci samostatné práce a také jako součást zpětné vazby pro studenty. Jejich úkolem je také eliminace miskonceptů a umožnění trvalého osvojování dovedností imprintingem (vtiskováním).
- **samostatná práce EBH** – řešení dílčího výzkumného úkolu z oblasti ošetrovatelské péče. Studenti řeší pomocí využití PICO rámce (P – patient – pacient; I – intervention – intervence; C – comparison intervention; O – outcome – výsledek) zadaný úkol z oblasti aplikovaného ošetrovatelství a využívají v hojné míře přístupy do elektronických databází odborných zdrojů. Z placených přístupů jde o poskytovatele databází EBSCO, OVID Proquest. Bezplatné přístupy např. Medscape, BioMedNet aj. [3];
- **skórovatelné testy** – jsou nejen součástí autoregulace učebních činností studenta, ale slouží také při výstupním hodnocení studenta [4];
- **diskusní fórum** – v každém modulu řešení aktuální odborné problematiky (PBL – problem based learning), studenti mají možnost nejen vkládat své názory a hodnocení dané problematiky do odevzdávacího, ale také kooperovat v rámci pracovních skupin a sdílet tak názory ostatních (snowballing, brainstorming) i mimo kontaktní výuku;
- **úkoly k zamyšlení**, při nichž studenti zapojují kritické myšlení a hledají cesty ke správnému plnění úkolů na základě hodnocení validity dosavadních odborných poznatků a zdrojů;
- **technické fórum**, umožňuje zkontaktovat e-technika v případě potíží s orientací v kurzu i využitím jednotlivých nástrojů kurzu (např. spuštění videa).

Hodnocení kurzu

Evaluace kurzu probíhala již v průběhu jeho přípravy. Studenti měli možnost aktivně zasahovat do struktury kurzu, jednotlivých modulů, využití e-learningových nástrojů apod. V září 2007 proběhla primární formativní evaluace týkající se zejména orientace v prostředí kurzu, hodnocení intuitivnosti a návodnosti prostředí kurzu a pochopení testových otázek s vazbou na samostatnou práci studentů. průběhu pilotní fáze je pro studenty připraven sumativní evaluační dotazník k hodnocení obsahových a technických parametrů kurzu se zaměřením na efektivitu a využití kurzu. V budoucnosti je naplánováno kontinuální zkvalitňování a doplňování podkladů kurzu a e-learningových nástrojů vyplývajících z potřeb studentů, tutorů a nároků výuky v dalších cyklech kurzu na základě dotazníkového šetření, anonymních anket a rozhovorů se studenty

Závěr

Uplatnění multimediální podpory v pregraduální výuce sester a přípravě na výkon povolání nejen v distanční

formě studia je jednoznačným přínosem pro rozvoj moderních forem výuky ošetrovatelství na základě poznání efektivit zásad pedagogiky v andragogice. Benefit kurzu může být jak ze strany studentů i vyučujících vnímám rozporuplně a různě. Jednoznačný přínos kurzu pro studenty i učitelé je v efektivní reflexi a zpětné vazbě učebních mechanismů, kdy dochází k začlenění sebehodnocení (self assesment) čímž je dosahována vyšší kvalita procesu učení, dále je zařazeno hodnocení ze strany spolužáků (peer assesment) a běžné hodnocení tutorem.

Multimediální podpora výuky v ošetrovatelství má své nezastupitelné místo, nicméně proces zavádění bude jistě nelehký a dlouhodobý, jak ze strany studentů tak vyučujících a podpory vlastní vzdělávací instituce.

Literatura

- [1] Barešová, A. E-learning ve vzdělávání dospělých. Praha: Nakladatelství VOX, 2003, 174 s. ISBN 80-86324-27-3.
- [2] Middleton, A.; Nunnington, N. Media interventions: Designing Video and Audio to Stimulate Learning Activity. DIVERSE Conference, Glasgow, Velká Británie, 2006.
- [3] Feberová, J.: Jak na Medline efektivně. Praha: Triton, 2004, 95 s. [4] Grimus, M.: eLearning – eTeaching – eEducation: an aspect of a new learning culture : study texts for European masters degrees. Brno: Paido – edice pedagogické literatury, 2003, 205 s. ISBN 8073150522.
- [5] Brdička, B.: Role internetu ve vzdělávání: studijní materiál pro učitele snažící se uplatnit moderní technologie ve vzdělávání. Kladno: AISIS, občanské sdružení, 2003, 122 s. ISBN 8023901060.

E-LEARNINGOVÉ STUDIJNÍ OPORY V OŠETŘOVATELSKÝCH OBORECH NA LF UP V OLOMOUCI

E-LEARNING SUPPORTS FOR NURSING STUDY PROGRAMMES AT PALACKÝ UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE IN OLOMOUC

L. Špirudová, R. Halmo, P. Kudlová

Ústav ošetrovatelství a porodní asistence, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Abstrakt

Ústav ošetrovatelství a porodní asistence rozvíjí a využívá čtyři elektronické produkty jako studijní opory v ošetrovatelských studijních oborech: LMS Unifor, LMS eLearning-Assistant, MoNet Web Client a Univerzální dotazníkový systém pro evaluaci výuky. Příspěvek tyto produkty stručně představuje i s jejich silnými a slabými stránkami.

Klíčová slova

e-learning, LMS, studijní opora, ošetrovatelství, výuka, evaluace výuky

Abstract

Institute of Nursing and Midwifery at Palacký University (Olomouc) has developed 4 e-learning software tools: LMS Unifor, LMS eLearning-Assistant, MoNet Web Client and Universal system for evaluation. This article sums up our experience, their strengths and weaknesses.

Keywords

e-learning, LMS, nursing, midwifery, study support

Úvod

Ústav ošetrovatelství a porodní asistence LF UP v Olomouci se zabývá implementací e-learningových technologií do výuky ošetrovatelských oborů od roku 2003. Od roku 2005 se stal LMS Unifor celouniverzitně užívanou LMS platformou na UP v Olomouci. Pracoviště v současné době e-learningové a jiné elektronické studijní opory nevyužívá komerčně ani v distančním studiu – pouze u studií kombinovaných a prezenčních.

1. LMS Unifor

E-learningový systém Unifor slouží jako primární výuková platforma. Jsou v něm zpracovány studijní předměty dle studijního plánu (např.: Anatomie, Lékařská biofyzika, Semináře k absolventským pracím, Konceptuální modely a teorie ošetrovatelství, Diabetologie...). Na pozici předmětu fungují ale také některá témata, která jsou využívána několika předměty či několika obory společně (např.: Sterilizace a dezinfekce, Akutní lymfoblastická leukemie u dospělých, Infarkt myokardu, Komunikace v ošetrovatelství, Lékové formy a jejich využití, ...) a také jsou v něm jako jednotlivé předměty

umístěny například ročníkové či semestrální práce studentů (např. Ošetrovatelský proces u nemocných se stomiemi...). V systému jsou jak texty zpracované dle e-learningové šablony, tak klasické dokumenty, Power Pointové prezentace přednášek, výuková videa i fotoseriály. Kromě poskytování studijních materiálů studujícím je systém využíván i ke zkoušení (testy z biofyziky) a studenti v něm mohou zpracovávat dlouhé i krátké úkoly. LMS umožňuje on line i of line komunikaci mezi uživateli i vedení kompletní pedagogické agendy k danému předmětu.

2. LMS eLearning-Assistant (Projekt Leonardo da Vinci)

Ústav ošetrovatelství a porodní asistence LF UP v letech 2005 a 2006 byl spoluřešitelem mezinárodního projektu Leonardo da Vinci, který se týkal e-learningu ve vzdělávání v oboru ošetrovatelství. Na projektu participovalo 14 zemí EU, nositelem projektu byla FH Bielefeld – Německo. Na Ústavu ošetrovatelství a porodní asistence (dále jen ÚOPA) projekt vedla paní PhDr. Renata Halmo, materiály tvořily a výuku ověřovaly spolu s ní:

	2003	2004	2005	2006 (bez RP*)
Zaregistrovaní uživatelé	180	320	542	545
Disciplíny	16	35	47	52
Průměrná délka připojení měsíčně (v hodinách)	150	180	200	167
Průměrný počet přístupů měsíčně	900	1100	1650	1373
Autoři textů	8	8	15	22

* rok 2006 poprvé nebyl podporován Rozvojovým projektem MŠMT

Tabulka 1. Výsledky evaluace výuky chirurgických oborů studenty

Mgr. L. Reslerová, Mgr. P. Kudlová, Mgr. L. Špirudová. Specifikem tohoto e-learningové výukového projektu byla tvorba e-learningových studijních opor pro vedení výuky skrze „situativní problémy.“ Výstupy pro každou vytvořenou e-learningovou disciplínu zahrnují: pracovní sešit učitele, pracovní sešit studenta a e-learningové situativní problémy ke samostudiu. LMS eLearning-Assistant umožňuje studentům procházet situacemi a řešit je dle jejich vlastního uvážení. Pro tvůrce disciplín byla nejobtížnější právě tvorba scénářů (situací, příběhů) podle zadaných matic. Poměrně dlouhou dobu trvalo vyjasňování obsahů jednotlivých prvků situace. Každá situace obsahuje standardně tyto předepsané prvky: podnět k situaci, společenský rámec situace, rámcové podmínky jednání, interakce, vědomosti a dovednosti, vzory jednání. Prvky situace se vztahují k pacientovi, k jeho rodinným příslušníkům a ke všem členům zdravotnického týmu a tím pomáhají studentům nahlédnout studovanou problematiku z různých úhlů pohledu. Na ÚOPA LF UP byly vytvořeny a ostatním účastníkům projektu byly poskytnuty v překladech 2 moduly: Stomie a Úvod do transkulturního ošetřovatelství.

Silné a slabé stránky projektu:

Silné stránky projektu: mezinárodní komunikační prostředí, dostupnost zahraničních výukových materiálů, výuka v situacích je studenty velmi oblíbená a motivující, teoretická výuka je bezprostředně aplikována do realistických situací praxe, byly zpracovány i pracovní texty pro učitele a pro studenty, výstupem je srovnatelná úroveň znalostí a dovedností v předmětech – výhoda pro mezinárodní mobilitu studentů atd.

Slabé stránky projektu: trvalá udržitelnost výstupů mezinárodního projektu se 14ti participanty – otázka vlastnických a autorských práv, problém s aktualizací výukových materiálů, financování a administrace LMS systému, náročné je zacvičení pedagogů, vysoká časová náročnost přípravy situací a pracovních textů, nutnost všechny zahraniční materiály korigovat a přizpůsobovat místní legislativě a podmínkám, složitosti s užíváním dvou rozdílných LMS systémů ve výuce studentů, multi-jazykové prostředí – vysoké náklady na překlady studijních a pracovních materiálů, odkazy na národní autory, kteří v zahraničí nejsou dostupní ...

3. MoNet Web Client – výukový software vyvíjený na ÚOPA LF UP v Olomouci

Pro výuku plánů ošetřovatelské péče (zejména pro zvládnutí diagnostického algoritmu, plánování ošetřovatelské péče a vedení dokumentace v el. podobě) Mgr. Pavla Kudlová a Rudolf Kudla vyvíjejí speciální software, ve kterém je implementován mezinárodní terminologický odborný systém NANDA I a NANDA II. Byl vytvořen datový model tzn. převedení ošetřovatelského posuzování včetně posuzovacích škál, ošetřovatelských diagnóz, plánů a záznamů do podoby tabulek a jejich popisů. Výukový software je dokončován a probíhá první testování se studenty.

Problém: nejednoznačnost a neujasněnost odborné terminologie v ošetřovatelství – dosud se podařilo extrahovat přes 1 000 příznaků ošetřovatelských problémů v českém jazyce a práce stále není ukončena.

4. Univerzální dotazníkový systém pro evaluaci výuky studenty i pedagogy

Zdravotnické obory na LF UP vyvinuly Univerzální dotazníkový systém (UDS) zejména z důvodu zjednodušení a zajištění objektivitu administrace a vyhodnocování evaluací výuky, kterou každoročně studenti na LF UP provádějí a také proto, aby studenti mohli evaluovat v průběhu celého akademického roku. UDS byl poprvé testován od ledna 2006 do září 2006. Dotazníkový evaluační elektronický systém je vytvořen pro všechny zdravotnické nelékařské obory, pro všechny předměty v jejich studijních plánech. Studenti u svého oboru studia mohou zvolit, zda budou provádět **evaluaci předmětů** (dotazník je stejný pro všechny obory a předměty + volný komentář) a nebo zda budou **evaluat komplexně svůj obor studia** (dotazníky jsou specifické dle oborů studia + volný komentář). Do evaluace výuky se mohou v tomto elektronickém dotazníkovém systému zapojit také pedagogové. Pro ně není konstruován dotazník, ale mají k dispozici zcela otevřenou anketu a mohou se vyjadřovat k tomu, co považují za důležité v evaluaci sdělit. Systém se uzavírá jednou ročně – vždy s novým akademickým rokem. Jsou zpracovány statistiky a výsledky jsou dostupné jak studentům, tak pedagogům.

Silné stránky UDS:

- systém poskytuje standardní prostředí evaluace například obory a ročníky studia,
- je možné efektivně vyhodnocování dat bez rizika účelového zkreslování,
- centrální administrace UDS dělá evaluaci efektivnější a ekonomičtější,
- je zajištěna snadná dostupnost výsledků pro všechny zainteresované a to i retrospektivně,
- prostředí poskytuje potřebnou anonymitu a tím i bezpečnost pro studenty,
- volnost v přístupu k UDS a časová neomezenost evaluace umožňují studentům provádět evaluaci dle jejich možností a potřeb.

Slabé stránky UDS:

- poměrně dlouhá doba potřebná k implementaci systému,
- nízká účast studentů je daná za jim poskytnutou volnost v rozhodování a v přístupu k UDS,
- potřeba neustálé motivace jak studentů, tak učitelů aby UDS nezapadl a aby byl využíván,
- potřeba základního zacvičení uživatelů,
- nezbytná je také centrální profesionální administrace systému.

Závěr

Elektronické studijní a pedagogické opory jsou bezesporu jednou z cest, jak lépe vytvářet podmínky a prostředí pro učící se. Je ale potřebné vnímat kromě výhod i nevýhody. Naše praktické zkušenosti s LMS a UDS lze stručně shrnout takto:

Problémy s e-learningem:

- ekonomická náročnost (nutné pořizovací, rozvojové a udržovací investice do systému – námi dosud vynaložené prostředky viz tabulka č. 2),
- právní problémy (autorská práva, přístupy, zneužití...),

- odborné problémy (recenzování textů, průběžné aktualizace...),
- potřeba kontinuálního motivování a podpory uživatelů,
- nutnost stálého proškolení uživatelů (pedagogů i studentů),
- profesionální administrace systémů,
- časově náročná příprava modulů a disciplín...

Zdroje/rok	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Rozvojové projekty MŠMT</i>	906 700	560 000	670 000	projekt nelékařů dotaci nezískal	o dotaci již nežádáno
<i>z rozpočtu ÚOPA</i>	-	-	-	90 000	90 000
<i>z projektu Leonardo da Vinci</i>	-	-	1 282 592		-

Investice dosud vložené do e-learningu v ošetřovatelských oborech: 3 599 292 Kč

Tabulka 2: Cena ošetřovatelských e-learningových opor od r. 2003 do r. 2007

Výhody e-learningu:

- vyšší komfort studia pro studenty všech forem studia (distanční studium řeší ale negativa, která prezenční ani kombinované studium nemá),
- atraktivní forma studia pro studenty,
- větší komunikační prostor zejména pro učící se,
- podpora a rozvoj PC gramotnosti studentů i pedagogů,
- aktuální texty a informace,
- prostor pro rozvoj celoživotního vzdělávání v oboru,
- možnost komerčního využití pro pracoviště a tím další možnost jak získávat prostředky pro udržení i příp. rozvoj LMS ...

Literatura

Příspěvek byl zpracován z dokumentů a podle zkušeností autorek.

OŠETŘOVATELSTVÍ V AKCI – NAŠE ZKUŠENOSTI S E-LEARNINGEM V BAKALÁŘSKÉM STUDIU OŠETŘOVATELSTVÍ NA LF UK V PLZNI *NURSING IN ACTION – OUR EXPERIENCE WITH E-LEARNING IN THE NURSING BACHELOR'S PROGRAMME AT CHARLES UNIVERSITY MEDICAL FACULTY IN PILSEN*

J. Kašpárková

Oddělení ošetřovatelství ARK LF UK a FN v Plzni

Abstrakt

V příspěvku předkládám čtenářům důvody, které nás vedly k využívání systému distančního vzdělávání. Čtenáři se seznámí se stručnou historií e-learningu na LF UK v Plzni a s jeho postupným zaváděním a tvorbou materiálů na Oddělení ošetřovatelství. V příspěvku také naleznou současnou podobu a obsah kurzů včetně obrázků.

Klíčová slova

LMS Moodle, kombinovaná forma studia, kurzy

Abstract

Our paper explains reasons for using „distant learning“ in nursing. They readers get acquainted with a short history of e-learning at the Charles University Faculty of Medicine (Pilsen), its gradual spread across the study programme, accompanied with development of instructional materials by the Department of Nursing staff. The paper also comprises the up-to-date contents of the course including images.

Keywords

LMS Moodle, extramural studies, courses

Úvod

Proč využívat e-learning v bakalářském studiu ošetřovatelství? Zejména v kombinované formě jsme museli překonávat některé „notoricky“ známé problémy. Pro vyučující byl největším problémem nedostatkem reálného času pro zvládnutí náplně studia v kontaktních hodinách. Studenty trápilo velice složité a nákladné překopírovávání materiálů, které se často „někam zatloualy“ a pro některé studenty se staly „nedostupné“. Dalším, neméně důležitým, důvodem byly možnosti komunikace, které se omezovaly na kontaktní hodiny, SMS a v nejnútnejších případech na soukromý telefon vyučujících. Zároveň jsme museli zajistit distanční část studia pro kombinovanou formu bakalářského studia. Hledali jsme proto možnosti distančního vzdělávání a od roku 2004 ve spolupráci s OVAVT postupně naplňujeme několik kurzů v několika předmětech.

Historie a současnost e-learningu na LF UK v Plzni

Na naší fakultě byl Projekt distančního vzdělávání zahájen v r. 2004 (LMS MOODLE) a v souvislosti s jeho realizací vzniklo při Fyzikálním ústavu Lékařské fakulty Oddělení výuky a aplikace výpočetní techniky (OVAVT). OVAVT zahájilo první zkušební kurzy pro studenty magisterského a bakalářského studia a kurzy LMS Moodle pro vyučující v akademickém r. 2004/2005. Kromě OVAVT se postupně začaly naplňovat kurzy také z jiných pracovišť: Studijní oddělení v r. 2004 ve spolupráci s OVAVT zorganizovalo online přípravné kurzy k přijímacím zkouškám pro 0. ročník. Od jara 2005 zahájily tvorbu kompletních výukových materiálů Ústav biofyziky a Oddělení ošetřovatelství.

Pro testování jej využívaly Ústav anatomie a z klinických pracovišť Pediatrie ke státní zkoušce a Anesteziologicko-resuscitační klinika pro zápočtové testy.

V současné době je na LF dostupných 19 kategorií kurzů ze 20 pracovišť. Číslo jsou relativní, protože vznikají stále nové materiály a do distančního vzdělávání se zapojuje stále více pracovišť. Jen pro srovnání na jaře 2007 bylo dostupných 11 kategorií kurzů ze 13 pracovišť [1]. Většina kurzů pokrývá kompletní výuku a malá část slouží pro testování. Testování probíhá ve speciálně navržených a zrealizovaných učebnách až pro 40 studentů. Zabezpečení testovacího systému je na principu bezpečnosti jednotlivých podsystémů [4].

Moodle v bakalářském studiu ošetřovatelství

První myšlenkou využít online výuku jsme se na Oddělení ošetřovatelství začali zabývat přibližně v roce 2002 zejména v souvislosti s přípravou materiálů pro reakreditaci kombinované formy studia.

V akademickém roce 2004/2005 jsme vytvořili pilotní projekt 2 témat z předmětu Teorie ošetřovatelství (kurz Potřeby jedince).

Od dalšího akademického roku jsme se naplno zapojili do tvorby vlastních kurzů. Vznikl kurz Management a řízení kvality se studijními materiály, přednáškou, úkolem a závěrečným testem a pro 3. ročník test ke zkoušce z předmětu Základy anesteziologie, intenzivní a neodkladné péče. Byli jsme přizváni do rektorátního projektu pro rozvoj distančního vzdělávání na rok 2006 (RUK č. 7349, r. 2006), kde jsme splnili závazek vypracovat 2 kurzy ekvivalentních 50 hodinám kontaktní výuky.



Obrázek 1: Aktuální přehled e-learningových kurzů na LFUK v Plzni

Od té doby postupně naplňujeme 7 kurzů (Teorie ošetřovatelství, Management a řízení kvality, Potřeby jedince, Ošetřovatelské postupy, Komunitní péče, Intenzivní péče, E-learning v ošetřovatelství) se 14 otevřenými okruhy, které obsahují přednášky, studijní materiály, testy, úkoly, informace, odkazy, možnost přihlásit se na zkoušku aj. Již po druhé procházíme rektorátním projektem distančního vzdělávání (RUK Div, č. 7590 r. 2007) se závazkem naplňování dalších kurzů ekvivalentních 20 hodinám kontaktní výuky.

Postupný vývoj, kterým naše kurzy procházejí, si vynutil změny ve vnitřní struktuře kurzů. Zároveň stránky jednotlivých kurzů procházejí průběžnou úpravou podle požadavků na úpravu e-learningových materiálů.

Závěr

E-learning má svá pozitiva i negativa. Potýkáme se s drobnými technickými problémy, které vznikají určitými omezeními v možnostech systému. Přesto vznikl tvárný, vždy dostupný, obsahově a rozsahem vyhovující pracovní materiál, ve kterém mohou studenti pracovat v pohodlí svého domova a během kontaktní hodiny mohou, díky předtištěným studijním materiálům, věnovat více pozornosti výkladu. Obrovskou výhodou je možnost komunikace pomocí fóra a chatu. A konečně účast v rektorátních projektech DiV je pro nás velkou výzvou a umožňuje nám prezentovat se nejen na vlastní akademické půdě.

Literatura

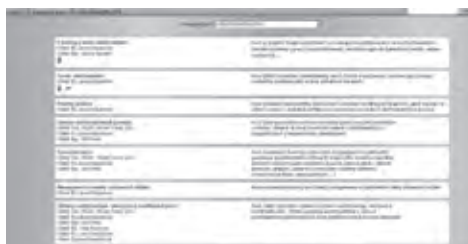
- [1] KAŠPÁRKOVÁ, J., E-learning v bakalářském studiu ošetřovatelství na LF UK v Plzni. In elektronický sborník z 5. konference „Alternativní metody výuky 2007“. Praha, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy Praha, 2007.
- [2] KAŠPÁRKOVÁ, J.; NAVRÁTIL, M., E-learning, studium online v bakalářském oboru. In sborník přednášek z kongresu XI. Královéhradecké ošetřovatelské dny. Hradec Králové, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy Hradec Králové, 2005. s. 34. ISBN 80-86225-74-7.
- [3] PRŮCHA, J.; MÍKA, J., Distanční studium v otázkách, In Průvodce studujícími a zájemci o studium. Praha, NCDiV/CSVŠ, 2000. s. 39. ISBN 80-86302-16-4
- [4] JUNEK, T.; BOLEK, L.; DVORÁK, M.; NAVRÁTIL, M., Komplexní zabezpečení počítačové učebny pro testování v systému Moodle. In sborník přednášek z konference ICTE 2006. Rožnov pod Radhoštěm, 2006. ISBN 80-7368-199-4



Obrázek 2: Kurz Teorie ošetřovatelství (ukázka části)



Obrázek 3: Kurz Základy anesteziologie, intenzivní a neodkladné péče (ukázka části)



Obrázek 4: Aktuální přehled e-learningových kurzů Oddělení ošetřovatelství

E-LEARNING V OBORU ZDRAVOTNICKÁ TECHNIKA NA 1. LF UK

INTRODUCTION OF E-LEARNING METHODS INTO MEDICAL ENGINEERING STUDY PROGRAMME AT CHARLES UNIVERSITY

1ST MEDICAL FACULTY

J. Kyplová, P. Honzík

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav biofyziky a informatiky

Abstrakt

Výuku formou E-learningu pro bakalářský obor Zdravotnická technika na 1. LF UK jsme začali připravovat pro 1. ročník v předmětech z biofyziky a informatiky. V 1. ročníku se potýkáme s velmi rozdílnou úrovní znalostí přijatých studentů, a proto jsme se zaměřili v informatice na přípravu úvodního kursu a v biofyzice na sestavení katalogu metod a přístrojů.

Klíčová slova

biofyzika, informatika

Abstract

The article describes development of e-learning supports for the study programme „Medical Engineering“ offered by Charles University 1st Faculty of Medicine (Prague). E-learning methodology has been introduced into the 1st year courses in Biophysics and Informatics where we are facing problems with different student skill levels. Therefore, we created the introductory course in Informatics, and a catalog of basic methods and devices in Biophysics. The course comprises the key terminology in the field of informatics, units, coding, basic classification of the computers, basic hardware and the peripheral devices, basic software and operation systems. The catalog contains the methods and devices used in medical biophysics sorted alphabetically. Each reference contains basic description of the method or device. The methods students will encounter in practice are described more precisely. Some of them are accompanied with videorecordings that helps students prepare for practicals.

Keywords

biophysics, informatics

Výuka 1.ročníku oboru Zdravotnická technika

Cílem studijního oboru je připravit na bakalářské úrovni odborníky pro nejrůznější oblasti techniky a informatiky ve zdravotnictví. V navazujícím magisterském studijním oboru mohou dosáhnout magisterského stupně vysokoškolského vzdělání. Obor Zdravotnická technika se úspěšně rozvíjí, absolventi nacházejí bez problémů pracovní místa, jsou lépe orientováni v lékařství než absolventi z ČVUT.

V 1.ročníku oboru zdravotnická technika jsou na našem ústavu vyučovány následující předměty: Výpočetní technika a základy programování, Biofyzika a Praktická cvičení z biofyziky.

V rámci výuky výpočetní techniky mohou studenti využít e-learningový kurs „Úvod do počítačových systémů“. Při výuce biofyziky mohou studenti mimo klasických přednášek využít i přednášky ve formě e-learningu (např. Laser v medicíně, Oko a oční vady). Na praktických cvičeních z biofyziky postupně studenti absolvují deset úloh, při kterých si sami vyzkouší práci s různou zdravotnickou technikou (např.EKG, spirometr, elektroléčba, laser, mikroskop). Pro lepší orientaci a přípravu na tyto praktická cvičení mohou využít katalog metod a přístrojů, který bude postupně doplňován a rozšiřován.

Úvodní kurs do počítačových systémů

E-learningový kurs „Úvod do počítačových systémů“ se v aktuální verzi skládá ze čtyř přednášek základních

a dvou doplňujících. Jeho účelem je na uživatelské úrovni seznámit posluchače se základními pojmy a dovednostmi v oblasti informatiky.

V první části jsou posluchačům představeny základní pojmy z oblasti informatiky, přístupy ke kódování informace a základní rozdělení počítačů. Ve druhé a třetí části je popsán hardware nezbytný pro chod počítače, základní pojmy z oblasti hardware a též jsou shrnuta běžně používaná periferní zařízení. Čtvrtá část popisuje základní softwarové vybavení počínaje operačním systémem, dále pak běžně používaný kancelářský software, zmíněny jsou i některé specializované programy. Doplňkové přednášky „Počítače a zdraví“ a „Zpracování signálu v medicíně a multimédia“ rozšiřují získané základní poznatky o specifické informace z daných oblastí.

Katalog metod a přístrojů

Katalog obsahuje abecedně seřazené metody a přístroje používané v medicínských biofyzice. V tomto katalogu jsou například uvedeny: audiometrie, elektroléčba, mikroskop, katatopoměr, laser, nomogram, spektrofotometr, EKG, optotypy, spirometr, tonometr atd. Každý odkaz obsahuje jednoduchý popis principu metody nebo přístroje, případně je doplněn obrazovou dokumentací. Podrobněji jsou popsány metody s nimiž se student setká v praktických cvičeních, některé jsou doplněny videozáznamem. Takto jsme například zpracovali EKG a spirometrii. Při jejich zpracování jsme brali v úvahu, že budou předkládány studentům nelékařské

ho oboru a tedy větší pozornost jsme věnovali přístrojové technice.

Elektrokardiografie je metodou běžně používanou ve zdravotnictví. V katalogu se studenti seznámí s principem snímání srdečních elektrických potenciálů z povrchu těla, se základním hodnocením EKG křivky, především s ohledem na správné zapojení elektrod. Na videu mohou shlédnout způsob přikládání elektrod na pacienta a práci s vlastním přístrojem.

Spirometrie je neinvazivní vyšetřovací metoda používaná nejen v plicním lékařství. Pro získání správných výsledků, je důležitá technika dýchání a správná kalibrace přístroje. Při nesprávném postupu při vyšetřování plicních objemů můžeme tak dojít k nesprávným závěrům. Na videozáznamu se studenti seznámí se správnou technikou dýchání při měření vitální kapacity plic a forsirované vitální kapacity plic. V katalogu se seznámí se základními poruchami funkce plic, opět zejména s ohledem na potřebu odlišit skutečnou poruchu plicní funkce od nesprávné techniky dýchání a nesprávné funkce přístroje.

Závěr

Výuka formou e-learningu v předmětech Výpočetní technika a základy programování, Biofyzika a Praktická cvičení z biofyziky usnadňuje studentům 1.ročníku orientaci ve složitější odborné problematice a nových pojmech. Zejména absolventi středních škol s užším zaměřením na jiný než zdravotnický obor, mohou využít tuto formu výuky na doplnění svých znalostí.

Literatura

- [1] Zitko M. a kol., "Praktikum z lékařské biofyziky", Triton, Praha, 2003

PROFESNÍ VZDĚLÁVÁNÍ NELÉKAŘSKÝCH ZDRAVOTNICKÝCH PRACOVNÍKŮ KOMBINOVANOU FORMOU S VYUŽITÍM E-LEARNINGU

CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF PARAMEDICS WITH E-LEARNING SUPPORT

K. Sosnová, M. Mertl

Střední a Vyšší odborná škola zdravotní Plzeň

Abstrakt

Seznámení s grantovým projektem dalšího vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků. Projekt je podporován ESF. Byly vytvořeny e-learningové kurzy pro tři odborné celky a v září 2007 spuštěn první pilotní běh. Příspěvek seznamuje s problematikou vzniku celého projektu, jeho stručným popisem a praktickými ukázkami jednotlivých kurzů, diskuzemi, administrací a prvními výstupy pilotního běhu.

Klíčová slova

profesní vzdělávání, diskuzní fórum, kreditní body

Abstract

We present a project of professional education of paramedics using a teaching & learning portfolio including e-learning. The project is supported by ESF. It contains nine e-learning courses in three special modules. In september 2007 the pilot version was launched. The paper gives a survey on the project development, contents, practical examples of the respective courses, administration and first outcomes of the pilot version.

Keywords

professional education, discussion forum, credit marks

Cíle projektu

Jako hlavní cíl vidíme zkvalitnění a inovaci systému dalšího profesního vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků.

Další cíle :

- nabídnout a zpřístupnit nelékařským zdravotnickým pracovníkům moderní výukové prostředky při dalším profesním vzdělávání,
- vytvořit schopnost kombinovat samostudium s praktickou částí vzdělávání,
- umožnit individuální přípravu nezávisle na čase a místě,
- zavést e-learning do profesního vzdělávání,
- zvýšit kvalitu profesního vzdělávání a inovovat jeho metody,
- podpořit rozvoj počítačové gramotnosti při profesním vzdělávání.

Cílové skupiny

- zástupci zaměstnavatelů a zaměstnanců se zaměřením na nelékařské zdravotnické pracovníky,
- profesní sdružení,
 - všeobecná sestra;
 - porodní asistentka;
 - farmaceutický asistent;
 - zubní technik;
 - zdravotní laborant;
 - zdravotnický záchranář/zdravotně sociální pracovník;
 - nutriční terapeut.

Aktivity v průběhu projektu

- mediální kampaň, propagace projektu nákup vývojového prostředku a proškolení manažerů projektu pro e-learning,
- výběr garantů a lektorů pro jednotlivé odborné kurzy včetně zpracování textů a manuálů,
- výběr lektorů pro virtuální konferenci,
- spolupráce s partnerem (ČAS),
- interní supervize, zpětná vazba.

Rozdělení kurzů

Medicínský celek:

- kardiopulmonální resuscitace,
- popáleninová chirurgie,
- intoxikace.

Společenskovoední celek:

- syndrom vyhoření a jeho prevence,
- sociální komunikace,
- týmová práce v malé sociální skupině.

Ošetrovatelský celek

- význam edukace ve výživě nemocných,
- volnočasové aktivity dětí a seniorů,
- ošetrovatelská péče na plicním oddělení.

Každý celek má v sobě ještě jednotlivá diskuzní fóra. Celý projekt má společné diskuzní fórum, které obsahuje hlavně témata Technické problémy a Připomínky ke kurzu. Kreditní hodnota jednoho kurzu je 5 kreditních bodů. V pilotním běhu je 60 účastníků, rozdělených do 3 skupin po 20. Každá skupina má přístup k jednomu celku, tzn. že účastník získá za absolvování 3 x 5 tj. 15 kreditů.

Aktivity po ukončení grantové podpory

Grantová podpora projektu bude ukončena v červnu 2008. Do té doby proběhne ještě druhý pilotní běh a Virtuální konference. Grantový projekt omezoval použití jen pro Plzeňský kraj a proto chceme po ukončení rozšířit působnost i mimo kraj. Bude pokračovat spolupráce s naším sociálním partnerem, což je Česká asociace sester. Některé výukové texty bude možno použít i ve studiu na Vyšší škole. (Zde už v současné době probíhá elearningová podpora výuky Anatomie a Epidemiologie.)

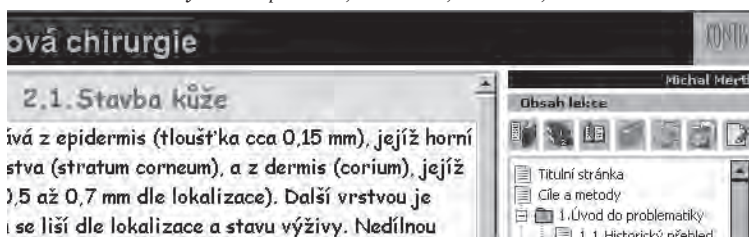
Technická podpora

Rídícím systémem je iTutor, vývojovým prostředkem CDS Publisher. Obojí je českým produktem firmy Kontis. Použité podklady byly převzaty z MS Wordu, obrázky ve formátu JPG, animace Flash nebo GIF. Projekt je přístupný přes www stránky naší školy: www.zdravka-plzen.cz.

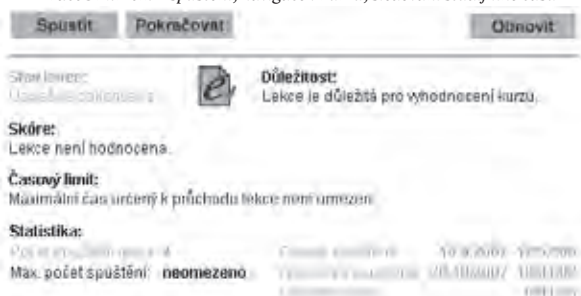
Praktická ukázka



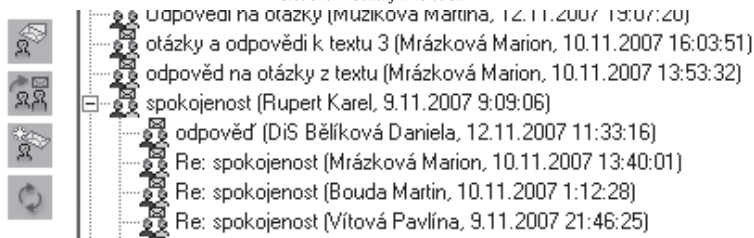
Práce se systémem – přihlášení, změna hesla, volba kurzu, volba diskuze



Práce s kurzem – spuštění, navigace v kurzu, sledování studijního času



sledování studijního času



Práce s diskuzním fórem – čtení příspěvku, založení příspěvku, odpověď na příspěvek

Závěr

Doufáme, že náš příspěvek Vám dal možnost nahlédnout na jeden ze způsobů vzdělávání a že projekt bude přínosný pro všechny uchazeče z řad nelékařských pracovníků.

VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPICKÝ ATLAS PATOLOGIE A HISTOLOGIE – SPOLEČNÝ PROJEKT LÉKAŘSKÝCH FAKULT UK A VIRTUAL MICROSCOPIC ATLAS OF PATHOLOGY AND HISTOLOGY – A JOINT PROJECT OF CHARLES UNIVERSITY MEDICAL FACULTIES

A. Ryška¹, J. Dušková², J. Mokryš³, M. Ludvíková⁴

¹ Fingerlandův ústav patologie, LF UK v Hradci Králové,

² Hlavův ústav patologie, 1. LF UK,

³ Ústav histologie a embryologie, LF UK v Hradci Králové,

⁴ Šíklův patologicko-anatomický ústav, LF UK Plzeň

Abstrakt

Projekt umožnil vytvoření sbírky virtuálních mikroskopických preparátů z histologie a patologie. Řešení probíhalo na LF UK v Hradci Králové, jako spoluřešitelé se zúčastnili 1. LF UK a LF UK Plzeň. Během projektu byly digitalizovány všechny preparáty z patologie využívané při výuce patologie na LF UK v HK, postupně jsou doplňovány další tak, aby byl pokryt celý rozsah preparátů používaných při výuce histologie a patologie na všech lékařských fakultách UK, později i na ostatních lékařských fakultách v ČR. Virtuální preparáty, které byly vytvořeny, je možné využít dvěma způsoby – lokálně (promítání z počítače či síťového serveru) za pomoci speciálního volně stažitelného software (prohlížeč MiraxViewer) – lze využít např. při přednáškách, praktických cvičeních, seminářích, klinicko-patologických konferencích, apod., nebo je lze po převedení do formy strukturované mozaiky obrázků formátu jpg a nahrání na webový server procházet pomocí internetového prohlížeče (MSIE, Netscape, Firefox) z kteréhokoli počítače připojeného k internetu za pomoci technologie Macromedia Flash (standardní plugin internetových prohlížečů), konkrétně produktu společnosti Zoomify, Inc. (používání zdarma, není nutno instalovat). Průměrná velikost dat jednoho virtuálního preparátu je kolem 1 GB. Při prohlížení on-line se však nestahuje celý soubor, ale pouze konkrétní obsah obrazovky, což výrazně snižuje nároky na datové přenosy při zachování vynikající kvality zobrazovaného preparátu při různých zvětšeních. Takto připravený virtuální preparát je volně přístupný a lze jej prohlížet z libovolného počítače, tak jako tomu je např. u leteckých map prezentovaných na webových stránkách. Preparátem lze posouvat a plynule měnit zvětšení. Na adrese <http://www.lfhk.cuni.cz/vip> je volně přístupná databáze virtuálních preparátů. Systém rovněž umožňuje samotestování studentů – je náhodně vygenerován mikroskopický preparát ze sbírky té fakulty, ke které se uživatel přihlásí, z nabídky všech diagnóz je třeba vybrat odpověď, kterou systém vyhodnotí a příp. sdělí správné řešení. Díky virtuálním preparátům je umožněno interaktivní vzdělávání i bez přítomnosti posluchačů v mikroskopické studovně, a v budoucnosti (po doplnění makrofotografické dokumentace, klinických dat, výsledků zobrazovacích vyšetření, apod.) vytvoření modelových e-learningových klinickopatologických případů. Projekt byl podpořen grantem FRVŠ kat. A, č. 3081/2006.

Cíle řešení

Cílem řešení projektu bylo umožnění provedení digitalizace mikroskopických preparátů z normální histologie a patologie a převedení současné sbírky mikroskopických preparátů pro posluchače magisterských studijních programů všeobecné lékařství, zubní lékařství, stomatologie a bakalářských studijních programů do podoby virtuálních preparátů.

Tyto virtuální preparáty budou postupně využívány nejen na LF UK v Hradci Králové, 1. LF UK a LF UK v Plzni (tedy na fakultách, které se podílejí na řešení projektu) studenty magisterských programů všeobecné lékařství, zubní lékařství a stomatologie, ale rovněž studenty bakalářských studijních programů. Preparáty jsou přístupné i pro studenty obdobných magisterských a bakalářských studijních programů na ostatních lékařských fakultách UK a mimo UK. Studenti tak mají možnost samostudia preparátů přes internet (připojení přes www prohlížeč).

Postup a způsob řešení

Po otestování nabídky přístrojů pro tvorbu virtuálních slidů (postupně byly otestovány přístroje nabízené firmami Olympus, Aperio, Zeiss a Nikon) jsme se rozhodli zakoupit plně automatizovaný jednoúčelový přístroj

MIRAXSCAN (Zeiss). Jedná se v podstatě o robotizovaný mikroskop, který umožňuje automatické převádění mikroskopických preparátů do virtuální podoby.

Současně s přístrojem je dodáván rovněž software (obsahuje MiraxScan, MiraxServer a MiraxViewer), který umožňuje prohlížení preparátů, umísťování anotací, šipek a poznámek přímo do mikroskopických preparátů a další program pro převod do formy, která bude volně prezentovatelná na webových stránkách (Mirax 2 Axiovision Converter).

Byly osloveny všechny lékařské fakulty v České republice (resp. jejich ústavy histologie a patologie/patologické anatomie) s prosbou o dodání recentního seznamu preparátů, které jsou využívány při výuce studentů magisterského studijního programu všeobecné lékařství. Z takto získaných seznamů byla vytvořena jednotná databáze (resp. dvě databáze – histologická a patologická), která je postupně doplňována virtuálními preparáty.

Průměrná velikost dat jednoho virtuálního preparátu je kolem 1 GB. Tyto virtuální preparáty byly opatřeny poznámkami a byly v nich zvýrazněny partie hodné zájmu (např. u Hodgkinova lymfomu diagnostické buňky, apod.). Takto zhotovené virtuální preparáty jsou využívány přímo při výuce během praktických mikrosko-

pických cvičení – jsou umístěny na lokálním serveru, ze kterého jsou promítány na velkoplošných monitorech na mikroskopické učebně. Vzhledem k tomu, že jejich prohlížení vyžaduje instalaci speciálního prohlížečského software (MiraxViewer) – být volně šiřitelného (zdarma ke stažení na www.zeiss.com), není jejich využití zatím vhodné k prezentaci ve formě webové databáze.

Proto v další fázi byly jednotlivé virtuální preparáty převedeny pomocí programu Mirax 2 Axiovision Converter do podoby strukturované mozaiky obrázků formátu jpg (počet obrázků pro jeden virtuální slide se pohybuje v řádu mnoha desítek tisíc, u mnoha preparátů přesahuje 100 000). Tato konverze je neobyčejně časově náročná – převedení jednoho preparátu trvá i na velmi výkonném počítači několik hodin. Preparáty jsou průběžně konvertovány, databáze by měla být kompletně naplněna cca v polovině roku 2008.

Plug-in Macromedia Flash (resp. na jeho bázi postavený produkt Zoomify, který není třeba instalovat do počítače uživatele, ale je nahraný na serveru, na kterém jsou uložena obrazová data), umožní korektní zobrazení virtuálního preparátu v okně webového prohlížeče bez instalace jakéhokoli speciálního software (pomíne-li nutnost mít nainstalovaný plug-in Macromedia Flash Player, který je dnes zcela běžnou součástí instalace webových prohlížečů). Takto připravený virtuální preparát je volně přístupný a lze jej prohlížet z libovolného počítače, tak jako tomu je např. u leteckých map prezentovaných na webových stránkách. Preparátem lze posouvat a plynule měnit zvětšení. Při zobrazení pomocí produktu Zoomify však není možné zobrazení dodatečně vložených poznámek (anotací, šipek, apod.). V budoucnu by měl uživatel mít k dispozici obě možnosti zobrazení a sám by si volil, zda chce preparát prohlížet bez instalace prohlížeče Miraxviewer (s vědomím nemožnosti zobrazení poznámek vložených v obrázku), nebo pomocí tohoto prohlížeče.

Vzhledem k tomu, že diskový prostor, který je zapotřebí pro umístění všech oskenovaných preparátů je neobyčejně vysoký (cca 0,5 TB), nebylo zatím možné umístit na webový server LF UK v Hradci Králové všechny preparáty. V současné době je proto zprovozněna databáze patologie, v objemu, které umožňuje současné HW vybavení. LF UK v Hradci Králové připravuje zakoupení dalšího diskového pole, kde budou postupně všechny

2. Byly vytvořeny databáze všech preparátů používaných při výuce histologie a patologie na všech lékařských fakultách UK.
3. Do digitální podoby byly převedeny všechny preparáty používané při výuce patologie.
4. Byla vytvořena webová aplikace projektu, volně přístupná na adrese <http://www.lfhk.cuni.cz/vip>.

Na této internetové adrese je přístupná webová prezentace projektu Virtuální preparáty. Vlastní databázová aplikace, zajišťující funkcionalitu projektu je umístěna na stránkách www.patologie.info, které patří odborné společnosti (Společnost českých patologů ČLS JEP – prostor a provoz je poskytován bezúplatně, toto řešení bylo zvoleno zejména z důvodů snadnějšího řešení při programování aplikace). Obrazová data virtuálních preparátů jsou umístěna na serveru LF UK v Hradci Králové.

Z úvodní stránky vedou odkazy na 4 základní podstránky projektu – úvod, histologie, patologie a případy. Stránky histologie i patologie mají obdobnou strukturu – jde o databázi mikroskopických (histologických nebo patologických) preparátů všech zúčastněných lékařských fakult (všechny lékařské fakulty UK, zatím s výjimkou 2. LF UK). Uživatel si zvolí sbírku té konkrétní fakulty, o jejíž preparáty má zájem (např. LF UK HK). Je samozřejmě možné prohlížet i všechny preparáty bez ohledu na fakultu. Z nabídnuté tabulky (kterou lze řadit podle různých parametrů) si lze jediným kliknutím otevřít virtuální preparát a po jeho prohlédnutí se opět vrátit zpět do databáze.

Ve virtuálním preparátu se lze pohybovat pomocí myši či tlačítek zobrazených v okně. S preparátem se přitom manipuluje obdobně jako se skličkem v mikroskopu – lze jej posunovat všemi směry a plynule měnit zvětšení od lupového, kdy se celý mikroskopický řez vejde na plochu okna, až po nejvyšší zvětšení, při kterém byl preparát nasnímán (zpravidla objektiv 20x). Ovládání je naprosto intuitivní a není třeba žádného předchozího školení uživatele. Nevýhodou tohoto řešení však je, že při zobrazení pomocí produktu Zoomify není možné zobrazení poznámek dodatečně vložených do obrazu (anotací, šipek, apod.).

Systém rovněž umožňuje samotestování studentů – je náhodně vygenerován mikroskopický preparát ze sbírky té fakulty, ke které se uživatel přihlásí, z nabídky všech diagnóz je třeba vybrat odpověď, kterou systém vyhodnotí a příp. sdělí správné řešení.

Proprietární formát *.mrxs je využit přímo při demonstraci případů během výuky (praktická cvičení, semináře i přednášky).

Výhodou prezentace virtuálních slidů v tomto formátu je možnost současného znázornění mikroskopického měřítka, zvýraznění důležitých partií, vkládání šipek a poznámek, apod.

V této formě virtuální preparáty jsou využívány při výuce studentů v mikroskopických učebnách – z prostředků fakulty byl inovován systém prezentace mikroskopických preparátů – kromě promítání z kamery připojené k mikroskopu je nyní možné prezentovat i virtuální preparát, ve kterém jsou vyznačeny diagnostické partie. Tento postup má nesporné didaktické výhody a studenti mohou rychleji vstřebat a pochopit přednášenou problematiku.

	Patologie	Histologie
všechny fakulty	418	313
HK	155	82
Plzeň	103	84
1. LF	316	221
3. LF	109	165

Tabulka 1. Počty preparátů pro výuku patologie a histologie na jednotlivých lékařských fakultách UK (pozn. údaje z 2. LF se nepodařilo získat).

preparáty umístěny.

Dosažené výsledky

1. Byl zakoupen robotizovaný mikroskop s řídicím počítačem a speciálním software.

Další perspektivy projektu

Během roku 2008 budou postupně "virtualizovány" všechny preparáty (histologické i patologické – více než 600 preparátů), aby postupně byla naplněna celá databáze, což si pravděpodobně si vyžádá další investiční náklady (rozšíření diskových polí na serveru, kde jsou obrazová data uložena).

Dále chceme prostou databázi virtuálních slidů, tak jak existuje nyní postupně rozšiřovat o makroskopickou fotodokumentaci, klinické údaje, snímky ze zobrazovacích vyšetření, apod., čímž bude postupně možné vybudovat rozsáhlou sbírku e-learningových materiálů (modelových klinickopatologických případů). Příprava pro tyto případy je již součástí aplikace. Toto rozšíření však předpokládá zapojení účastníků i z dalších oborů, financování IT specialistů na vytvoření skutečného interaktivního prostředí, které bude splňovat všechny didaktické požadavky (nelze pouze vytvořit webovské stránky s inkorporovanými obrázky, neboť takto není nijak ověřováno, kolik informací student získal a zda je připraven pokročit k další části výkladu). Projekt zavedení E-learningu do výuky je jednou z priorit v rámci dlouhodobého záměru rozvoje lékařské fakulty UK v Hradci Králové a jistě i Univerzity Karlovy jako celku. Přístroj MIRAXSCAN, který byl zakoupen, je i nadále umístěn v laboratoři virtuální mikroskopie Fingerlandova ústavu patologie LF UK v Hradci Králové. Je také využíván pro výuku studentů pregraduálního (skenování didakticky zajímavých bioptických a/nebo nekroptických preparátů ad hoc, které mohou být prezentovány v nově vybavené mikroskopické učebně) i postgraduálního studia (multidisciplinární semináře, kterých se budou zúčastňovat např. patologové spolu s gastroenterology a budou diskutovat diagnosticky obtížné či sporné případy, apod.).

Přístroj byl rozšířen o fluorescenční modul, který umožní využití i v molekulárně-biologických

FOTOGRAFICKÝ ATLAS TOPOGRAFICKÉ ANATOMIE ČLOVĚKA A PHOTOGRAPHIC ATLAS OF HUMAN TOPOGRAPHIC ANATOMY

L. Luňáček, J. Konečný

studenti II. ročníku oboru Všeobecné lékařství (akad. rok 07/08), Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Abstrakt

„Fotografický atlas topografické anatomie člověka“ představuje interaktivní výukový program, který je určen především pro posluchače lékařských fakult a lékaře při studiu anatomie. Úkolem tohoto programu je podat reálný pohled na lidské tělo tak jak je. Celý atlas byl navržen jako webové stránky a je tím veřejně přístupný (nezaheslován).

Klíčová slova

interaktivní atlas, anatomie, e-learning

Abstract

„The Photographic atlas of topographic anatomy“ presents an interactive educational application above all designed for School of Medicine's learners and doctors during their anatomy studies. The main aim of this application is to offer a real look of human body as it is. Whole atlas was designed as a public web application.

Keywords

interactive atlas, anatomy, e-learning

Co je „Fotografický atlas topografické anatomie člověka“?

Fotografický atlas topografické anatomie člověka představuje interaktivní výukový program, který je speciálně navržen především pro posluchače lékařských fakult a má posloužit jako pomůcka při studiu anatomie. Tento projekt představuje ve skutečnosti program (práci) dvou studentů (Libor Luňáček a Jakub Konečný) denního studia oboru všeobecné lékařství a je realizován jako studentká vědecká odborná činnost (SVOČ) pod záštitou anatomického ústavu olomoucké lékařské fakulty, za pomoci tamních pedagogů.



Obrázek 1: Úvodní okno programu „Fotografický atlas topografické anatomie člověka“.

Náš projekt má posloužit především studentům medicíny při jejich studiu anatomie a k přípravě ke zkouškám z anatomie a praktických cvičení. Výukový program by měl posloužit především jako studijní pomůcka. V rámci naší práce se nesnažíme nahradit současnou moderní učebnice anatomie, ale už systémové či topografické anatomie. Chceme především vyplnit mezeru (která se vyskytuje v podobě absence programů tohoto typu na českých internetových portálech) a zjednodušit tak

přístup ke studiu anatomie, navíc má program také posloužit jako zpestření výuky anatomie a především zdokonalení a zlepšení znalostí z anatomie u studentů medicíny.

Technické řešení projektu „v kostce“

Celý program je řešen v podobě internetových stránek a konfigurován pro běžně používané internetové prohlížeče, jako např. Internet Explorer, Mozilla Firefox aj. I zde je však (pro zachování plné funkčnosti programu) nutné dodržet určité podmínky. Pro zcela funkční provoz programu doporučujeme: internetový prohlížeč Internet Explorer verze 5 a výše nebo Mozilla Firefox (verze 2 a výše), obrazovkové rozlišení 1152x864 (event. 1024x728).

Tím, že je program řešen v podobě internetových stránek, není ani nijak zaheslován, stává se veřejně přístupným (public programme). Tudíž jej mohou využívat nejen posluchači lékařských fakult, ale všichni zájemci (i z řad laické veřejnosti) o anatomii lidského těla. Současně (díky tomu, že není zaheslována) se stává přístupnou i pro ostatní studenty neolomoucké lékařské fakulty a tím, tak výrazně přispívá k integritě elektronických výukových portálů mezi lékařskými fakultami v České republice.

Celý program bude v nejbližší době zprovozněn na internetu. V současné době stále probíhají „programátorské práce“ a přípravy na jeho první spuštění. Předpokládáme, že program by mohl být uveden do zkušebního provozu v lednu příštího roku (2008), event. i dříve.

Co vše program nabízí, aneb program z pohledu běžného uživatele

Jak bylo výše napsáno, program slouží výhradně jako pomůcka ke studiu anatomie. Stěžejní částí výukového programu je fotografický atlas jednotlivých topografických krajin lidského těla. Topografická anatomie je zde rozdělena do obvyklých kapitol a to: topografie hlavy, krku, hrudníku, břicha, pánve a genitálu, horní a dolní končetiny.

Každá kapitola pak obsahuje seznam jednotlivých konkrétních oblastí (regií). Uživatel si pak vybere tu či onu kapitolu, která jej zajímá a otevře se mu nové okno prohlížeče s příslušným tématem a tím tak vstoupí do vlastního atlasu. Ke každé kapitole je kromě fotografické dokumentace vyhotoven i doprovodný text. U vybraných témat je natočen i doprovodný dokumentární film (k příslušnému tématu). Textovou část příslušné kapitoly si mohou uživatelé buď rovnou vytisknout, pro tento účel je každá kapitola navíc zpracována i pro tzv. verzi pro tisk, nebo si jej mohou volně stáhnout (zdarma) v podobě dokumentu ve formátu *.pdf.

Kromě vlastního fotografického atlasu nabízí program dále testovat své znalosti z anatomie a to v sekci TEST. Zde si mohou uživatelé ověřit své znalosti a to buď formou klasických testů, kdy jen jedna odpověď je správná, nebo formou poznávacích testů, kdy musí poznat příslušný útvar na fotografii a správně zodpovědět. Výsledky testů se uživatel dozví ihned po ukončení testu. Program po ukončení testu a kliknutí na tlačítko „Vyhodnotit test“ sám vyhodnotí test a uživateli podá stručnou zprávu, tzv. protokol o průběhu testu. Uživatel se tak dozví počet správně zodpovězených otázek, počet chybně zodpovězených otázek, úspěšnost řešitele v %, i správné řešení testu.

Další výhodou a pro studenty jistě i přínosem je možnost volně stahovat studijní materiály sloužící jako pomůcky pro základní orientaci v oboru. Dokumenty volně ke stažení jsou většinou ve formátu *.doc, *.odt nebo *.pdf. Autory těchto příspěvků jsou nejen pedagogové z anatomického ústavu olomoucké lékařské fakulty, ale i sami autoři projektu. Dokumenty jsou vypracovány jasně, stručně a výstižně – především s ohledem na potřeby dnešního studenta medicíny.

Do budoucna se plánuje i anglická verze tohoto programu, čímž by se okruh uživatelů opět rozšířil, poněvadž by jej mohli využívat nejen čeští (popř. slovenští) kolegové (studenti medicíny), ale i zahraniční studenti studující v anglickém programu general medicine.

Komu je program určen? Aneb cílová skupina

Jak bylo již mnohokrát výše zmiňováno, tak program je určen výhradně pro posluchače lékařských fakult a to především pro studenty prvního a druhého ročníku denního studia oboru všeobecné lékařství. Studenti jej tak mohou využívat nejen k přípravě na praktická a pítevní cvičení z anatomie, ale (a to především) k závěrečným praktickým a ústním zkouškám z anatomie.

Dále pak je program určen pro studenty vyšších ročníků, zvláště pak 5.–6. ročníků, v rámci kterých se studenti zabývají studiem tzv. operačních oborů (jako je chirurgie, urologie, ortopedie aj.). Zde pak program poslouží jako pomůcka při opakování anatomie, zvláště pak té topografické, jejíž dokonalá znalost v těchto oblastech medicíny (jako je právě chirurgie) je samozřejmostí. Navíc vybrané kapitoly obsahují i užitečné informace z oblasti tzv. klinické anatomie.

Do cílové skupiny pak lze zařadit rovněž lékaře, nelékařský zdravotnický personál, jako např. fyzioterapeuty, rehabilitační pracovníky, záchranáře atp.

Závěr

Cílem našeho projektu je vytvořit především kvalitní a seriózní interaktivní výukový program určený pro zkvalitnění přípravy studentů medicíny ke zkouškám z anatomie. Prioritami našeho programu je: přehlednost, stručnost, moderní designové řešení programu – jednoduše řečeno „V jednoduchosti je genialita.“ – to je současně i heslo našeho projektu.



Obrázek 2: Pohled na vlastní fotografický atlas.

3D MODEL KARPÁLNÍHO TUNELU A 3D MODEL OF THE CARPAL TUNNEL

J. Konečný

II. ročník oboru Všeobecné lékařství Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Abstrakt

3D model karpálního tunelu představuje karpální tunel v životní velikosti. Materiál (kosti) použitý pro tento projekt je reálný (aby bylo docíleno co možná nejpřesnějšího modelu). Tento model má sloužit studentům medicíny k představení těchto struktur v živém těle.

Klíčová slova

karpální tunel, 3D model, opravdové kosti

Abstract

A 3D model is representing a life-sized carpal tunnel. Materials (bones) used for this project were real (not artificial) to to achieve as high precision as possible.. This model should serve medical students to imagine these structures in the real body.

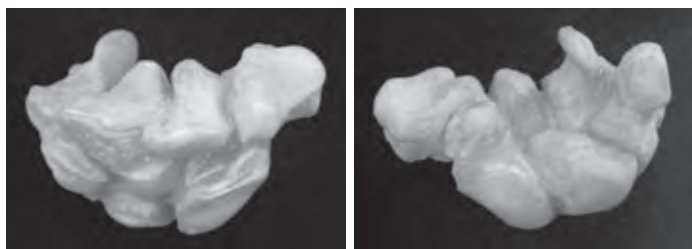
Keywords

carpal tunnel, 3D model, real bones

Co je „3D model karpálního tunelu“ ?

Je to reálný model karpálního tunelu v životní velikosti. U modelu je dosaženo co možná nejpřesnějšího postavení kostí, jaké je v těle živého člověka. Tento projekt vznikl v důsledku nedostatečnosti materiálů (jak obrazových, tak i přesných modelů) v této oblasti. Jelikož v mnoha anatomických atlasech postavení kostí je jen naznačeno či na představených modelech není možné představit si karpální tunel v živém organismu.

ství. Model slouží pro větší názornost výuky a pro eliminaci jakýchkoliv nesrovnalostí v postavení jednotlivých kostí, při výkladu dané látky. Preparát může také sloužit studentům vyšších ročníků v předmětech jako jsou např. ortopedie.



Obrázek 1, 2 : Pohled na 3D model karpálního tunelu, před zalitím do plastu.

Technické řešení projektu

Kosti byly po dohodě s Ústavem normální anatomie LF UPOL zapůjčeny pro tento projekt. Materiál je pravý. Kosti byly po konzultacích s lékaři sestaveny a k sobě připojeny speciální lepicí hmotou, která celý model spojila v jednotný celek. Dále, pro usnadnění manipulace a zachování preparátu dalším generacím studentů medicíny, byl model zalit do speciálního plastu, který je ovšem dostatečně průhledný. Průhlednost je v tomto případě velmi důležitá, a proto je na modelu také minimální vrstva plastu. Po zalití do této hmoty byl model vybroušen a vyleštěn a tím připraven pro další zabudování do skleněného krytu pro bezpečné uchování. Nyní je preparát uložen v Anatomickém muzeu na Ústavu normální anatomie LF UPOL.

Komu je 3D model určen?

Cílová skupina tohoto projektu jsou studenti medicíny resp. 1. ročníku všeobecného lékařství a zubního lékař-



Obrázek 3 : Karpální tunel umístěný ve skleněném krytu

Výsledek projektu

Preparát, jak již jsem zmínil, je umístěn v Anatomickém muzeu na Ústavu normální anatomie LF UPOL. Je hojně využíván při výuce anatomie, jak při hodinách anatomie, tak i studenty při samostudiu anatomie, čímž urychluje a usnadňuje přesné pochopení stavby karpálního tunelu. V blízké době uvažuji o použití této metody pro vytvoření trvalého preparátu mozkového kmene.

MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÝ ATLAS PORUCH ŘEČI A PŘÍBUZNÝCH KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ A MULTIMEDIA ATLAS OF SPEECH DISORDERS AND RELATED COGNITIVE DYSFUNCTIONS

M. Košťálová¹, J. Bednařík¹, M. Mech², S. Vohánka¹, I. Šnábl³

¹ Neurologická klinika LF MU a FN Brno

² Radiologická klinika LF MU a FN Brno

³ Institut biostatistiky a analýz LF MU

Abstrakt

“Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí” je vhodný pro pre- i postgraduální výuku lékařů, klinických psychologů a logopedů, sester a rehabilitačních pracovníků. Obsahuje teoretické poznatky, diagnostické algoritmy, kazuistiky s nálezy, snímky CT a MR a více než 300 video-ukázek diagnostických a terapeutických příkladů kognitivních poruch doplněné komentáři.

Klíčová slova

multimediální výukový atlas, poruchy řeči, poruchy kognitivních funkcí, pre- a postgraduální výuka

Abstract

“Multimedia Atlas of Speech Disorders and Related Cognitive Dysfunctions” is devoted to both undergraduate and postgraduate education in medicine, psychology, logopedics, nursing and rehabilitation. It contains a general review on current theories and algorithms, but especially more than 300 videos of various diagnostic and therapeutic aspects of cognitive disorders supplied with comments.

Keywords

multimedia atlas, speech disorders, cognitive disorders, undergraduate and postgraduate education

Cíl a zaměření projektu

Atlas slouží k pre- i postgraduální výuce. Cílovou skupinou jsou především studenti lékařské fakulty a medicínsky orientovaných směrů bakalářského studia (ošetřovatelství, rehabilitace aj.) a také lékaři a další pracovníci řady medicínských oborů: neurologie, psychiatrie, rehabilitace, geriatricie aj. Atlas nachází uplatnění i mezi pregraduálními studenty a specialisty některých dalších oborů zabývajících se diagnostikou a léčbou kognitivních poruch, zejména klinické logopedie a psychologie. Vzhledem k multidisciplinárnímu charakteru projektu se na něm podílejí kliničtí neurologové, logoped a radiolog za technické spolupráce pracovníka Institutu biostatistiky a analýz.

Význam problematiky

Problematika poruch řeči a dalších kognitivních funkcí je velmi závažná z hlediska medicínského a celospolečenského. Cévní mozkové příhody jako nejčastější příčina jednorázové poruchy kognitivních funkcí a demence jako komplexního progredujícího úbytku kognitivních funkcí patří mezi absolutní priority jak biomedicínského výzkumu tak praktické medicíny, a současně jde o závažný problém sociálně-psychologický a ekonomický. Z hlediska pedagogického je to téma poměrně nové, dosud opomíjené a nedostatečně propracované, téma velmi obtížné, pro které je multimediální forma velmi vhodná, a téma interdisciplinární, s velmi širokým dopadem.

Formy výstupů a dostupnost

Atlas představuje ucelené autorské dílo, které je k dispozici jako multimediální DVD (off-line verze), ve for-



Obrázek 1a: Úvodní strana atlasu



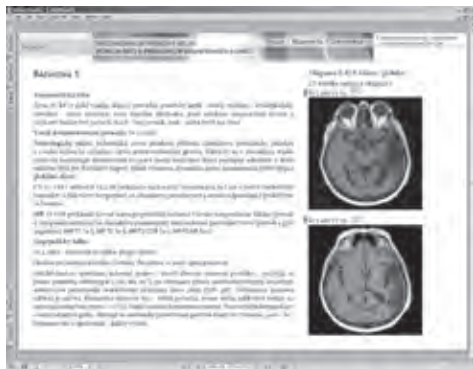
Obrázek 1b: Ukázka textové části

mátu pdf (světový standard při tvorbě e-books), videa ve formátu WMV (Windows Media Video). V současnosti je používána verze 2006.2. (obr. 1a), je dokončována verze 2007.1.

Dále je k dispozici webová podoba (on-line verze), která umožňuje průběžnou aktualizaci materiálů obsažených na DVD, kontakt mezi autory a studentem/čtenářem a technickou podporu. Obsah tvoří výukové a testovací materiály, které budou vycházet z materiálů publikovaných na DVD, a formou e-learningu bude sloužit k procvičování a osvojení dané problematiky a ověřování dosažených znalostí. Přístup je zajišťován heslem, které bude distribuováno současně s DVD na základě písemné smlouvy, která vychází z možnosti využít videomateriály konkrétních pacientů k výukovým účelům na základě jejich písemného informovaného souhlasu. Písemné materiály (kazuistiky, zobrazovací nálezy) jsou přísně anonymní. Videonahrávky poruch řeči a dalších kognitivních poruch, jejich diagnostiky a terapie u konkrétních pacientů však nelze z důvodů názornosti ve většině případů technickými prostředky (rozostření či překrytí očí) spolehlivě anonymizovat, a tedy i volně zpřístupnit na webu.

Rozsah a struktura atlasu

Textová část je opatřena originálními obrazovými přílohami, grafy a ilustracemi (obr. 1b). Klinický materiál je roztríděn do kazuistik, kdy část má charakter diagnostický a část terapeutický, pokrývá téměř celé spektrum poruch řeči a příbuzných kognitivních poruch (afázie, dysartrie, alexie, agrafie, agnózie, apraxie, neglect syndrom), materiál je postupně doplňován a rozšiřován. Kazuistiky obsahují stručný souhrn relevantních informací o pacientovi včetně diagnostického postupu, diagnózy, stanovení typu a stupně kognitivního deficitu, jeho průběhu a efektu léčby (obr. 2).



Obrázek 2: Kazuistika

Diagnóza, případně i vývoj onemocnění a lokalizace postižení jsou ilustrovány zobrazovacími nálezy, většinou počítačové tomografie (CT) nebo magnetické rezonance (MR) mozku (více než 240 snímků), z různých fází onemocnění a s podrobným popisem (obr. 3).

Klíčem atlasu jsou videozáznamy v trvání desítek sekund až několika minut. Ilustrují různé aspekty jednotlivých kognitivních deficitů. Každá videoukázka je opatřena podrobným komentářem testování a zjištěné poruchy (obr. 4).



Obrázek 3: Zobrazovací nálezy

Práce s atlasem

V atlasu je možné se pohybovat jako ve standardním dokumentu pdf formátu. V textové části, jednotlivých kazuistikách a v přehledných seznamech jsou vytvořeny dynamické odkazy na zobrazovací nálezy a videa. Ty je možné otevřít v samostatném okně, kliknutím na ikonu lze současně zobrazit popis CT a MR scanu či komentář k videoukázce (obr. 5).

Závěrem

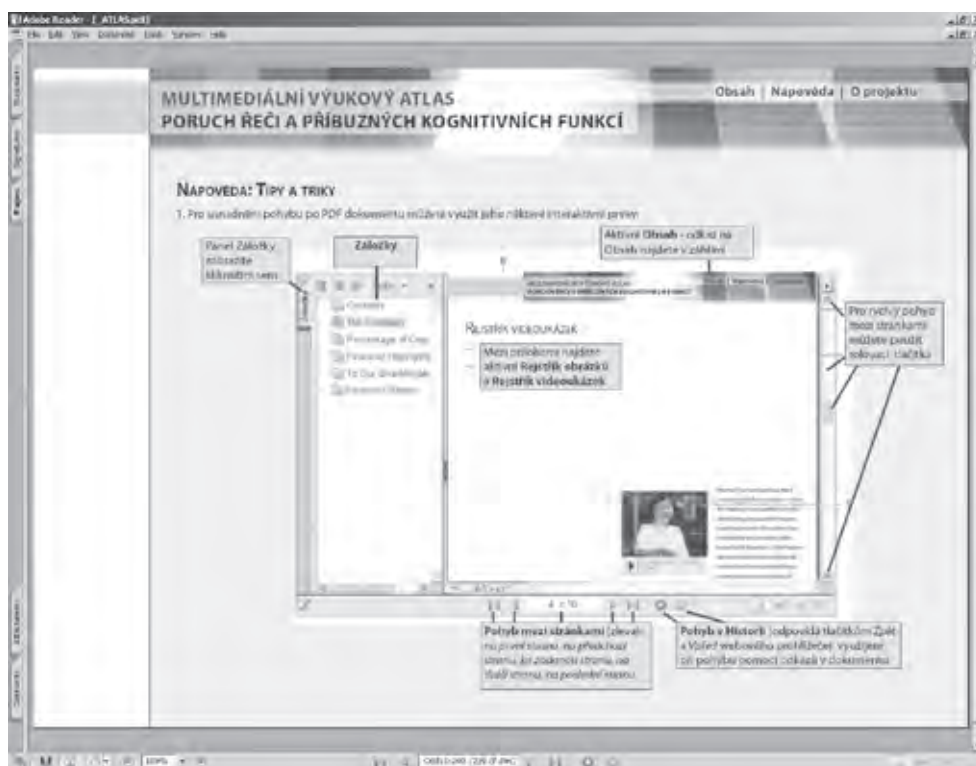
Celý materiál, off-line i on-line verze, je koncipován jako modulární a otevřený, aby mohl být průběžně aktualizován a na základě zpětné vazby od uživatelů doplňován a zdokonalován. V medicíně je u některých oblastí výuky založených na vizuální či auditivní podobě symptomů přímo nepostradatelná multimediální forma: např. v oblasti neurologie si dnes stěží lze představit výuku z oblasti epileptologie, „movement disorders“ nebo „speech disorders“ bez videa. Pouhý text popisující podobné poruchy je zcela nedostatečný. Multimediální atlas představuje obohacení a z kvalitnější výuky na lékařské fakultě MU v souladu se současnými trendy – maximálního využití informačních technologií v pedagogickém procesu.

Literatura

- [1] Košťálová M., Bednařík J., Mechl M., Vohánka S., Šnábl I. Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí. Multimediální podpora klinických a zdravotnických oborů: portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity [Online]. 2006 [cit. 2006-01-17]. Available: <http://portal.med.muni.cz>. ISSN 1801-610. <http://portal.med.muni.cz/pedagogicka-dila> <http://portal.med.muni.cz/atlas-poruch-rci-objednavka> <http://telemedicina.med.muni.cz/poruchy-rci>



Obrázek 4: Videoukázky s komentáři



Obrázek 5: Návod k ovládání atlasu

INTERAKTIVNÍ ATLAS ŘEZŮ MOZKEM A POVRCHOVÝCH STRUKTUR AN INTERACTIVE ATLAS OF BRAIN SECTIONS AND SURFACE STRUCTURES

K. Kikalová

Ústav normální anatomie LFUP v Olomouci

Abstrakt

Interaktivní atlas je určen pro studenty magisterských studijních oborů při studiu neuroanatomie. Zahrnuje popis povrchových struktur a řezů mozku ve třech základních rovinách. Anatomické obrazy řezů mozku jsou doplněny korespondujícími obrazy CT a MR. Atlas je dostupný na:

http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/LF-kliniky/normalni-anatomie/atlas-mozku/index.html

Klíčová slova

interaktivní atlas, neuroanatomie, řezy mozku, samostudium

Abstract

The presented interactive atlas was created with the support of FRVS project 447/2006 as a result of co-operation between Anatomy and Radiology Departments of Palacky University Faculty of Medicine and Dentistry (Olomouc). This atlas is suited for students of Master's programmes in general medicine, dentistry and kinesiology to learn neuroanatomy. The authors are offering a synopsis of basic anatomical structures; visualization of brain sections facilitates understanding space relationships. It is possible to compare anatomical images with the corresponding MR and CT ones. The atlas is available at:

http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/LF-kliniky/normalni-anatomie/atlas-mozku/index.html

Keywords

interactive atlas, neuroanatomy, brain sections, self-study

Príspevek v tištěném sborníku

Interaktivní atlas autorů Kikalová, Kutal, Pauček, vznikl za podpory projektu FRVŠ 447/2006 ve spolupráci Ústavu normální anatomie a Radiologické kliniky Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. K naší práci nás vedla snaha předložit našim studentům magisterských studijních programů všeobecného lékařství, zubního lékařství a Klinická kineziologie a kinezioterapie, kteří se věnují studiu neuroanatomie, přehled základních makroanatomických struktur a prostřednictvím studia řezů jim usnadnit pochopení prostorových vztahů. Anatomické řezy je možno porovnat s obrazy získanými při vyšetření MR a CT. Domníváme se, že je užitečné, již při studiu anatomických struktur získávat poznatky o tom, jak se tyto zobrazují pomocí radiodiagnostických metod. Studentům radiologie pak nabízíme možnost obrazy mozku získané z MR a CT porovnat s jejich anatomickým podkladem. Pro latinské i anglické názvosloví jsme použili Terminologia Anatomica FCAT vydané nakladatelstvím Thieme Stuttgart v roce 1998. Současně s atlasem vznikly zalamínované, popsané obrazy základních řezů, které umožňují studium mozku přímo s pitevním materiálem. Anatomické řezy jsme připravili ve třech základních rovinách, v intervalu jednoho centimetru tak, aby řezy co možná nejvíce odpovídaly MR a CT s touto silou vrstvy. Transverzální rovinu jsme odvodili od spojnice nejkaudálnějších míst splenium a rostrum corporis callosi a fotografovali jsme horní plochu řezu. V kolmé, koronální rovině jsme fotografovali přední plochu řezu, v sagitální rovině vždy levou plochu každého řezu. MR i CT vyšetření bylo zhotoveno na Radiologické klinice FN Olomouc.

MR skeny mozku na přístroji Siemens Symphony 1,5 T. Pro zhotovení T1 vážených obrazů mozku byla použita sekvence true IR umožňující zvýraznění rozdílu mezi šedou a bílou mozkovou hmotou. Řezy mozku jsou síly 10 mm ve standardních rovinách transverzálně, koronálně a sagitálně. CT mozku bylo provedeno na přístroji GE Hi Speed. Hodnoty protokolu jsou: kV 120, mA 110, sken 2 s. Rovina vyšetření je transverzální-supraorbitomeatální, vrstva 10 mm. Vyšetření je nativní bez intravenózní aplikace kontrastní látky. Atlas má jednoduché uživatelské rozhraní, je možno zvolit režim výuky nebo jeden ze dvou způsobů zkoušení a českou nebo anglickou verzi celého programu.

Literatura

- [1] Beňuška, J. a kol.: Mozog anatomicko-rádiologické korelácie. Bios
- [2] Čihák, R.: Anatomie 3. Grada Publishing, Praha, 1997
- [3] DeArmond, S. J., Fusco, M. M., Dewey, M. M.: Structure of the Human Brain. 3rd ed., Oxford University Press, New York, USA 1989
- [4] Haines, D. E.: Neuroanatomy An Atlas of Structures, Sections, and System. 6th ed. Lippincott Williams & Williams, Baltimore, Maryland, USA, 2004
- [5] Petrovický, P.: Řezy mozku, neuroanatomie, CT, NMR. Alberta, Praha 1993
- [6] Sobotta, J.: Atlas anatomii człowieka. Tom 1, wyd. II polskie, Urban & Partner, Wrocław 1997
- [7] Kretschmann, H. J., Weinrich, W.: Cranial neuroimaging and Clinical Neuroanatomy, Atlas of MR imaging and Computed Tomography. Thieme, Stuttgart, New York 2004

MINIENCYKLOPEDIA LABORATORNÍCH METOD V GASTROENTEROLOGII – GASTROLAB A MINI-ENCYCLOPAEDIA OF LABORATORY METHODS IN GASTROENTEROLOGY – GASTROLAB

P. Kocna

1. lékařská fakulta UK

Abstrakt

Výukový projekt zpracovaný pro pregraduální i postgraduální vzdělávání demonstruje moderní formu výukových materiálů v HTML formátu. Edukačně orientovaná encyklopedie laboratorních metod – "GastroLab" – je zpracována v hypertextovém formátu pro on-line přístup.

Abstract

An educational project developed for under- and postgraduate students offers a modern form of teaching materials in html format. The educationally-oriented encyclopaedia of laboratory methods with hypertext links – GastroLab – is ready for online ccess.

Popis projektu

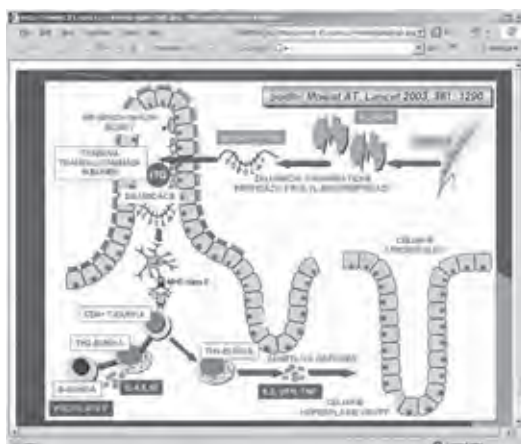
Projekt zahrnuje 50 laboratorních metodik popsaných stručným textem encyklopedického způsobu, 100 výukových schémat a obrázků v PowerPointu a 580 přímých on-line odkazů na nejnovější publikace – abstrakta databáze Medline (ke dni 10/10/07). Aktuální informace a odkazy do NLM databáze jsou průběžně doplňovány pravidelně každý měsíc. V návaznosti na poslední verzi Národního číselníku laboratorních položek jsou vytvořeny on-line hypertextové odkazy do da-

tabáze, NČLP, která je dostupná na serveru MZ ČR. Projekt "GastroLab" získal jako jeden z prvních certifikát AZI – Asociace zdraví na internetu (v současné době není již AZI aktivní), projekt je dále akreditován HON certifikací, (review 06/03/07).

Kompletní hypertext je dostupný on-line na serveru 1. LF UK v Praze, URL:

<http://www.lf1.cuni.cz/~kocna/glab/glency1.htm>,

resp. virtuální adresa: <http://gelab.zde.cz>.



VYUŽITÍ EDUKAČNÍHO ARCHIVU PŘI VÝUCE KLINICKÉ ANATOMIE *USE OF EDUCATIONAL ARCHIVES IN TEACHING CLINICAL ANATOMY*

V. Válek, J. Foukal, M. Mechl

Radiologická klinika Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity

Abstrakt

Jedním z mnoha problémů výuky na vysokých školách je vzdalování se teoretické výuky od praktických požadavků na znalosti. Tento problém může provázet výuku anatomie, kdy na mnoha ústavech LF jsou špičkoví pedagogové nelékaři. Jejich praktické zkušenosti s potřebou mírou znalostí anatomie pro kliniku mohou být omezené. Výuka klinická anatomie může být určitým kompromisem na teoretické a praktické požadavky znalosti anatomie. Nemělo by se ale jednat o "opakování" výuky anatomie. Proto jsme se rozhodli v rámci výuky tohoto předmětu spojit využití počítačové učebny s možností plnohodnotného prohlížeče snímků z výukového archivu DICOM snímků LF MU Brno, kde se nachází soubor snímků přímo pro výuku anatomie a samozřejmě i množství patologicko-anatomických korelací. Výuka probíhá v počítačové učebně LF. Součástí je jednak výuka práce s vlastním DICOM prohlížečem, dále studium snímků (pod odborným vedením) a konečně opakování anatomie (především topografické anatomie) v korelaci s nálezy zobrazovacích metod. Možné je i samostudium (testování znalostí).

Klíčová slova

anatomie, výuka, DICOM

Abstract

One of many problems of university education is a gap between teaching theoretical disciplines and practical knowledge requirements.. This problem could be encountered in anatomy teaching if many excellent medical educators are non-doctors. Their experience with knowledge of anatomy needed for a clinician may be limited. Teaching clinical anatomy could be a compromise between theoretical and practical requirements for anatomy knowledge. It should not represent repetition of anatomy teaching points. We therefore decided to use a computer room for teaching this subject. Computers are equipped with DICOM viewer and provide access to our educational archive of DICOM images which contains images for anatomy teaching and a lot of pathology-anatomy correlations. Lessons consist of working with DICOM viewer, image study under skilled leadership, and repeating anatomy (mainly topographical) in correlation with findings of imaging methods. Knowledge testing can be done.

Keywords

anatomy, education, DICOM

Úvod

Současná medicína využívá značné množství metod zobrazení lidského těla a tím rostou i požadavky na schopnost lékařů využít znalosti anatomie při jejich využívání. Studenti lékařských fakult získávají znalosti anatomie především teoreticky nad obrázky anatomických atlasů, méně pak i v pitevnách. Při výuce anatomie jsou však málo využívány metody, se kterými se lékaři setkávají v klinické praxi.

Určité doplnění těchto teoretických znalostí může představovat výuka klinické anatomie. Tento předmět nabízí LF jako povinně volitelný pro studenty 4. ročníku. Pro větší samostatnost studentů při získávání znalostí praktické anatomie jsme se rozhodli při výuce klinické anatomie využít multimediální počítačovou učebnu a výukový archiv Lékařské fakulty.

Učebna a archiv

Multimediální učebna spadá pod Institut biostatistiky a analýz, společné pracoviště Lékařské a Přírodovědecké fakulty. Učebna zahrnuje 30 počítačů učitelkou stanicí a 2 projektory. Na všech stanicích je nainstalován DICOM prohlížeč TomoCon Workstation se zřízeným přístupem do výukového archivu.

Jádrem výukového archivu je vyhrazený PACS (Picture Archiving and Communication System) server, vyvíje-

ný a provozovaný na Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity v rámci projektu MeDiMed. Studie do archivu mohou ukládat pouze autentizovaní uživatelé. Studie jsou anonymizovány a uloženy v DICOM formátu spolu s popisem a sadou klíčových slov. Snímky mohou být před vložením opatřeny značkami a popisy zajímavých oblastí.

V archivu jsou uloženy snímky získané z různých zobrazovacích modalit, zejména radiologických a endoskopických, mohou zde být uloženy např. i snímky z operačních sálů. Archiv obsahuje jednak patologické nálezy rozříděné podle anatomických oblastí, dále pak atlas normálních nálezů.

Tento způsob výuky umožňuje studentům osvojit si práci s digitálními snímky pomocí DICOM prohlížeče a zároveň samostatné studium snímků z klinické praxe pod odborným dohledem.

Výhled

Současný archiv se snímky normálních nálezů chceme využít jako vzor pro podrobný atlas anatomie se snímky ze zobrazovacích metod a operačních sálů. K tomuto atlasu by studenti měli neomezený přístup po celou dobu studia. Atlas by se dále měl stát zdrojem dat pro elektronický test, kde by studenti museli potvrdit své znalosti praktické anatomie. Chceme, aby takovýto atlas provád-

zel studenty při výuce klinické anatomie, anatomie, ale i klinických oborů.

Závěr

Myslíme si, že budoucnost výuky anatomie tkví ve větším využívání zobrazovacích metod klinické praxe. Za tímto účelem nabízíme studentům při výuce klinické anatomie praktickou výuku na snímcích z výukového archivu LF. Naším cílem je pro studenty vytvořit pro studenty obsáhlý atlas anatomie založený na snímcích praktické medicíny a testování takto získaných znalostí.

Literatura

- [1] Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity [Online].
[www: http://portal.med.muni.cz/](http://portal.med.muni.cz/)

DIGITÁLNÍ VÝUKOVÝ ARCHIV V GYNEKOLOGII A PORODNICTVÍ DIGITAL EDUCATIONAL ARCHIVES IN GYNAECOLOGY AND OBSTETRICS

E. Račanská¹, O. Dostál², M. Javorník², P. Ventruba¹, M. Petrenko¹

¹ Gynekologicko – porodnická klinika LF MU a FN Brno

² Ústav výpočetní techniky, Masarykova Univerzita Brno

Abstrakt

Archivace snímků prostřednictvím PACS je v současné době využívána i v oboru gynekologie a porodnictví. Zajímavé digitální snímky uložené v PACS Fakultní nemocnice Brno jsou využívány k vytváření případových studií určených k výuce. Předpokládáme, že znalostní databáze případových studií s odkazy na obrazovou dokumentaci bude využita v rámci mezinárodního projektu HEALTHWARE. Možnost přístupu přes webová prostředí umožní lepší dostupnost a rozšíří možnost spolupráce v rámci podobných projektů v Evropě.

Klíčová slova

PACS, digitální snímky, HEALTHWARE

Abstract

Image archiving using PACS has been implemented in various medical specialties, including Obstetrics and Gynaecology. Interesting images archived in the University Hospital (Brno) PACS are used for creating case studies which have become an important teaching tool for medical students. It is assumed that the knowledgebase of case studies supplemented with digital images will become part of the international HEALTHWARE project. Web interface access will facilitate availability and extend options of cooperation with other similar projects in Europe.

Keywords

PACS, digital images, HEALTHWARE

Úvod

Digitální zobrazování a archivace snímků prostřednictvím PACS (Picture Archiving and Communication System) je v současné době využívána téměř ve všech lékařských oborech včetně gynekologie a porodnictví. Nejčastěji používané modality v našem oboru jsou ultrazvuk a endoskopické kamery. Digitální snímky a videoklipy uložené v PACS FN Brno (Fakultní nemocnice Brno) jsou vybírány zodpovědným garantem a následně využívány při výuce formou digitálního výukového archivu. Snímky jsou do výukového archivu odesílány po doplnění strukturovaného popisu a následné anonymizaci. Náhorné a kvalitní snímky jsou použity jako obrazová příloha případových studií, což jsou detailně zpracované edukační kazuistiky. Případové studie a digitální výukový archiv bude v blízké budoucnosti zpřístupněn i přes webová prostředí ve standardu DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine). Díky evropskému projektu HEALTHWARE, kterého se Masarykova univerzita aktivně účastní, bude databáze přístupná i spoluúčastníkům tohoto projektu v rámci Evropy. Masarykově univerzitě bude naopak umožněn přístup k zajímavým materiálům z jiných spolupracujících center. Předpokládáme, že rozšíření výuky o digitální obrazový materiál významně přispěje k její kvalitě. Mezinárodní spolupráci spojenou s vzájemnou výměnou cenných obrazových informací považujeme za správný směr a příslib do budoucna.

Zdroj materiálů

Zdrojem materiálu pro digitální výukový archiv a případové studie jsou nálezy pacientek vyšetřených v rámci gynekologicko – porodnické kliniky FN Brno. Každá endoskopická operace, která je na našem pracovišti prováděna, je pečlivě dokumentována digitálním video-

záznamem. Záznamy jsou odeslány do PACS FN Brno. Zajímavé záznamy jsou vybrány pro výukové účely. Ultrazvuková, transvaginální vyšetření malé pánve, dokumentujeme také digitálními ultrazvukovými snímky, které odesíláme do PACS FN Brno. S výhodou odesíláme do digitálního výukového archivu ultrazvukové snímky a následně skutečný peroperační nález v malé pánvi zjištěný při provádění laparoskopii. Další skupinou ultrazvukových nálezů určených pro výukové účely jsou prenatální screeningová vyšetření zachycující vývojovou vadu plodu či jinou anomálii v graviditě. Ultrazvukové záznamy doplňujeme o digitální foto plodu po narození nebo ukončení gravidity, které archivujeme prostřednictvím PACS FN Brno.

Digitální výukový archiv

Do digitálního výukového archivu jsou odesílány pečlivě vybrané snímky ze všech modalit, na kterých je příslušný nález zachycen. Obrazová dokumentace je doplněna o strukturovaný popis ve formátu DICOM, anonymizována a určena k výukovým účelům. V současné době je archiv přístupný z pracovních stanic v rámci Masarykovy univerzity, ale intenzivně je připravován přístup přes webová rozhraní. V digitálním archivu je v rámci oboru gynekologie a porodnictví zastoupeno okolo 150 kompletních záznamů. Záznamy jsou vytvořeny v anglickém jazyce z důvodu možného mezinárodního využití [1].

Případové studie a projekt HEALTHWARE

Znalostní databáze případových studií využívá anonymizovanou obrazovou dokumentaci uloženou v digitálním výukovém archivu. Zajímavé případy jsou detailně popsány. Textová (klinická) část obsahuje veškeré důležité informace, anamnestické údaje a vý-

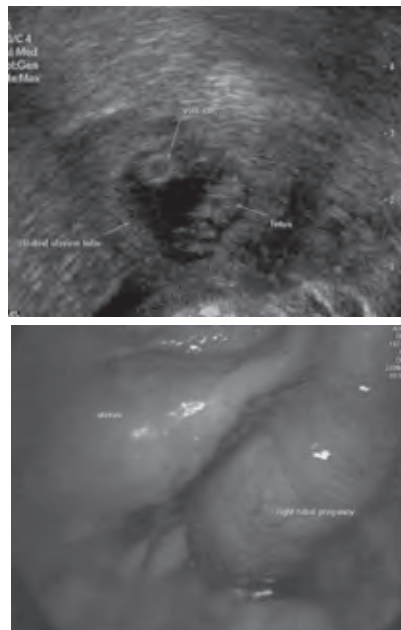
sledky vyšetření, které s příslušným případem souvisí. Následují odkazy na obrazová data uložená v digitální výukovém archivu (viz Obrázek 1, 2). Webové prostředí ve standardu DICOM umožňuje propojení s odkazy na obrazová data (snímky) archivovaná prostřednictvím upraveného PACS. Snímky jsou v původní kvalitě, ve které byly zhotoveny modalitou s výstupem ve formátu DICOM [2, 3].



Obrázek 1: Příklad případové studie s odkazem na obrazovou studii.

Projekt HEALTHWARE podporuje aplikace, které umožňují nadnárodní spolupráci a výměnu dat a informací. Výměna je uskutečňována prostřednictvím video i audio telekonferencí doplněných o nové technologie na podporu telemedicíny. Na projektu participují i účastníci s omezeným připojením prostřednictvím vysokorychlostních, velkokapacitních sítí. Mezi těmito spolupracujícími centry je možná komunikace a výměna obrazové dokumentace prostřednictvím satelitů. Cílem projektu je ověření způsobu propojení a zahá-

jení komunikace mezi spolupracujícími centry za účelem vybudování základny pro další projekty v rámci e-Health (elektronického zdravotnictví) [4].



Obrázek 2: Obrazová dokumentace k výše uvedené obrazové studii, vlevo ultrazvukový snímek, vpravo – laparoskopický záznam.

Závěr

Rozvoj a využití digitální technologií ve zdravotnictví je stále na vzestupu. Digitální záznamy z vyšetření pacientek na Gynekologicko-porodnické klinice FN Brno jsou po anonymizaci využívány k výukovým účelům. Digitální výukový archiv, v jehož pozadí je upravený PACS, je průběžně doplňován a rozšiřován. Klinické údaje doplněné o odkazy na obrazové studie uložené ve výukovém digitálním archivu ve formátu DICOM jsou základem znalostní databáze případových studií. Anonymní informace z této databáze plánujeme vyměňovat a sdílet se spolupracujícími centry v rámci evropského projektu HEALTHWARE. Proběhly první úspěšné videotelekonference s pracovištěm ve Velké Británii. Zpřístupnění informací prostřednictvím webových rozhraní výrazně usnadní dostupnost archivovaných snímků a umožní přístup i z jiných pracovišť a výukových institucí. Věříme, že rozšíření spolupráce umožní vznik rozsáhlé databáze obrazových i klinických dat s velkým výukovým potenciálem. Přístup do této databáze by měl přispět k vyšší kvalitě výuky studentů lékařských oborů i lékařů v přípravě.

Literatura

- [1] Račanská, E., Petrenko, M., Ventruba, P., Dostál, O., Javorník, M: Digitální obrazový archiv. *Prakt Gyn* 2007; 4: 179–183.
- [2] Racanska E., Dostal O., Javornik M., Ventruba P., Petrenko M: Digital Tutorial Archive, *Proceedings of The 3rd IASTED International Conference on Telehealth 2007*, Montreal, Canada, 2007, p.77–81.
- [3] Noumeir R: Benefits of the DICOM Structured Report. *J Digit Imaging*. 2006; 19: 295–306.
- [4] Dostál O, Javorník M., Ventruba P: Collaborative environment supporting research and education in the area of medical image information. *Int J CARS*. 2006; 1: 98–10.

PERSPEKTÍVY VÝUČBY NEMOCNIČNÝCH INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV NA LF UPJŠ

PERSPECTIVES OF TEACHING HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS AT P. J. SAFARIK UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE IN KOSICE

39

J. Majerník¹, M. Kotlár²¹ UPJŠ v Košiciach, Lekárska fakulta, Ústav lekárskej informatiky, Košice, Slovenská republika² STAPRO Slovensko s. r. o., Košice, Slovenská republika**Abstrakt**

V príspevku je prezentovaný súčasný stav výučby informaticky zameraných predmetov na Lekárskej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Autori ďalej zdôrazňujú potrebu kontinuálneho vzdelávania zdravotníckych zamestnancov, poukazujú na potrebu prispôbovania výučby požiadavkám klinickej praxe, ale i trendom vývoja informačných systémov. Taktiež poukazujú na prebiehajúce aj pripravované zmeny vo výučbe.

Kľúčové slová

vzdelávanie, elektronické zdravotníctvo, nemocničný informačný systém

Abstract

The paper deals with the current state of informatics-oriented subjects taught at Pavol Jozef Šafárik University Faculty of Medicine (Košice). The authors also emphasize the need for of life-long education of healthcare professionals, adjustment of education process to the clinical practice requirements, but also to the information systems development trends. Moreover, both current and upcoming educational changes are pointed out.

Keywords

education, e-health, hospital information system

Úvod

Množstvo informácií, ktoré prechádza zdravotníckymi zariadeniami, ale aj pracoviskami k nim pridruženými, neustále narastá. Trend ich spracovania a archivácie len v papierovej či tlačenej podobe je už dávno prekonaný a dnes je pozornosť orientovaná hlavne na kvalitatívne vybavenie hardvérových a softvérových riešení, ktoré umožňujú pokročilú manipuláciu so spracovávanými údajmi, vrátane manipulácie s tak citlivými údajmi ako sú napríklad aj informácie obsiahnuté v zdravotnej dokumentácii pacienta. Na druhej strane je nevyhnutné poskytnúť odborníkom z oblasti zdravotníctva dostatočné vzdelanie aj v oblasti využívania výpočtových prostriedkov. Informačné a komunikačné technológie v mnohom prácu uľahčujú a sú efektívnou podporou pre rutinné úlohy, avšak neznalosť ich činností a eventuálne základov práce s výpočtovými systémami, často spôsobuje viac škody ako úžitku. Tento fakt ovplyvňuje aj rýchlosť a plynulosť prechodu k informačným systémom využívaným v zdravotníckych zariadeniach.

Problematika výučby

Trendy vývoja informačných systémov zasahujú pomerne široké spektrum oblastí. Skutočnosť, že informačné systémy predstavujú podporu len hospodárskych či administratívnych účelov je už minulosťou. Dnešný vývoj smeruje k zdokonaľovaniu používateľských rozhraní, zjednodušovaniu práce so systémom a rozširovaniu funkčných možností pri zabezpečení ochrany citlivých či osobných údajov. Informačné systémy určené pre oblasti zdravotníctva majú rozhodujúcu úlohu pri zabezpečovaní prepojovania jednotlivých existujúcich aplikácií, často štrukturálne či funkčne nekompatibilných, ako aj pri zabezpečovaní vzájomnej organizácie a sú-

činnosti rozsiahlych a zložitých informačných štruktúr. Výsledkom je zvýšenie efektívnosti a kvality poskytovanej zdravotníckej starostlivosti, ale aj možnosť sledovania nákladov (aj priebežné) a ich udržiavanie na požadovaných limitoch.

Snahou vzdelávacích procesov je dosiahnuť to, aby vysoko špecializovaný pracovník zabezpečoval zdravotnícku starostlivosť pre pacienta na takej úrovni, ktorá zodpovedá súčasným možnostiam. Z tohto pohľadu musí teda vedieť nielen manipulovať s obrovským množstvom informácií, ale musí ich taktiež vhodne kombinovať a následne prijímať odpovedajúce rozhodnutia.

Výučba technických či technicky zameraných predmetov u humanitne zameraných študijných programov, medicínske odbory nevynímajúc, sa vo všeobecnosti stretáva s neporozumením či dokonca úplným odmietaním. Na druhej strane, prechod k informačnej spoločnosti, teda uplatnenie informačných a komunikačných technológií v takmer každej oblasti ľudských činností, zvyšuje povedomie verejnosti, záujem o nové technológie a možnosti ich využitia, ale aj samotnú ochotu vzdelávať sa v tomto špecifickom odbore.

Metodika vzdelávania

Vzdelávanie v oblasti informatiky na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach zabezpečuje Ústav lekárskej informatiky. Trend ponuky predmetov sledujúcich potreby klinickej praxe má na tomto ústave dlhú históriu. Napríklad, internetová učebňa bola na ústave zriadená už v roku 1990 ako jedna z prvých a najmodernejších aj v rámci lekárskech fakúlt na Slovensku, alebo taktiež výučbová verzia nemocničného informačného systému (MEDEA) bola inštalovaná v počítačovej učebni ústavu už v roku 1998. Metodika vzdelávania v oblasti infor-

matiky na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach je v súčasnosti rozdelená systematicky do troch základných úrovní, ktorých hierarchické členenie je znázornené na obrázku 1.



Obrázok 1: Rozdelenie úrovni vzdelávania informaticky zameraných predmetov na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach.

Prvá úroveň predstavuje zvládnutie základov počítačovej gramotnosti. Každý študent preto absolvuje v prvom roku štúdia predmet Informatika, ktorý je povinný tak pre doktorské ako aj pre všetky bakalárske odbory. Obsahovou náplňou predmetu je pochopenie základov informačných technológií, zvládnutie práce s textovými editormi, tabulkovými kalkulátormi, databázovým systémom, aplikáciami pre komunikáciu či orientovanie sa v informačných zdrojoch Internetu a pod.

Druhá úroveň je zameraná na zvládnutie základov matematicko–štatistického spracovania experimentálnych údajov, využitie štatistických aplikácií či pochopenie princípov činnosti u nás používaných ambulantných a iných informačných systémov používaných v zdravotníckych zariadeniach. Je tu taktiež zdôrazňovaná legislatívna stránka, napríklad z pohľadu zdravotnej starostlivosti či ochrany spracovávaných údajov.

Zvládnutie špecifického informačného systému je cieľom tretej úrovne. Jej zavedenie vyplynulo zo skúseností, že študenti po absolvovaní predchádzajúcich úrovní síce mali prehľad o možnostiach poskytovaných informačnými systémami, ale nevedeli ich dostatočne využiť v odbornej praxi. Preto v predmete Nemocničný informačný systém, budú študenti pracovať počas celého semestra len na praktických úlohách, súvisiacich s tokom informácií o pacientoch, ale aj informácií o činnostiach jednotlivých nemocničných oddelení. Realizácia výučby je formou modelových prípadov, kedy študent prechádza celou postupnosťou krokov s ktorými sa bude stretávať aj v klinickej praxi. Predmet bol nasadený do výučby odboru všeobecné lekárstvo. Od akademického roka 2008/2009 bude zaradený aj do výučby zubného lekárstva. Z obmenami zameranými na moduly v správe zdravotných sestier a špecializovaných pracovníkov je plánované jeho zaradenie aj do výučby magisterských študijných uvedených úrovní s ponukou všetkých vyučovaných povinných a povinne voliteľných predmetov je uvedené v tabuľke 1.

Nemocničný informačný systém

Pre potreby výučby špecializovaných predmetov tretej úrovne vzdelávania je budované Laboratórium virtuálnej nemocnice. Pilotným predmetom, ktorý je tu vyučovaný je nemocničný informačný systém. V budúcnosti je plánované rozšírenie ponuky o ďalšie predmety, úzko orientované na oblasti elektronického zdravotníctva či samotného elektronického vzdelávania.

Úroveň	Predmety	Odbory
1	Informatika, Informačné technológie, Informatika v zdravotníckej praxi	Všeobecné lekárstvo, Zubné lekárstvo, Ošetrovatelstvo, Verejné zdravotníctvo, Fyzioterapia, Laboratórne vyšetrovacie metódy v zdravotníctve, Pôrodná asistencia
2	Počítačová biometrika, Informačné systémy v medicíne, Zdravotnícka a medicínska informatika vo verejnom zdravotníctve, Základy biomedicínskej štatistiky, Bioštatistika	Všeobecné lekárstvo, Zubné lekárstvo, Ošetrovatelstvo, Verejné zdravotníctvo, Fyzioterapia, Laboratórne vyšetrovacie metódy v zdravotníctve
3 ¹	Nemocničný informačný systém	Všeobecné lekárstvo, Zubné lekárstvo

Tabuľka 1. Počty preparátů pro výuku patologie a histologie na jednotlivých lékařských fakultách UK (pozn. údaje z 2. LF se nepodařilo získat).

Predmet Nemocničný informačný systém je orientovaný na zvládnutie znalostí potrebných pre vedenie zdravotnej dokumentácie v ambulanciách, lôžkových oddeleniach ako aj na operačných sálach. Používaný je NIS MEDEA, ktorého výučbová verzia bola inštalovaná v počítačovej učebni ústavu už v roku 1998. Výučba prebiehala s malými obmenami až do roku 2006, no nezameriavala sa len na problematiku činnosti a zvládnutia práce s NIS, ale boli tu rozoberané aj ďalšie aspekty, ktoré sú dnes zaradené do druhej úrovne vzdelávania. V súčasnosti je v učebni nainštalovaná zatiaľ posledná aktuálna verzia NIS MEDEA. Cieľom laboratória je postupné rozširovanie systému o ďalšie kompatibilné moduly tak, aby s nimi mohli poslucháči pracovať rovnako a s rovnakým typom údajov ako v reálnom prostredí nemocničného prípadne iného zdravotníckeho zariadenia. Rozsah riešenia Komplexného nemocničného informačného systému od firmy Stapro s.r.o. je znázornený na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 2: Rozsah riešenia KNIS Stapro.

Výučba NIS je realizovaná formou modelových prípadov zameraných na prácu v nasledujúcich oblastiach: **Pacientska dokumentácia.** Vedenie zdravotnej dokumentácie – umožňuje vedenie kompletnej lekárskej a sesterskej dokumentácie, tzn. na lôžku, vedenie príjmovej dokumentácie, dennej dokumentácie vrátane

dekurzu, medikácií, žiadaniek a práce s výsledkami, konziliárne správy, operačné protokoly, zostavenie dokumentácie pri prepustení pacienta, v ambulancii zápis nálezu, medikácie, plánovanie ďalšej návštevy atď. Klinické moduly zabezpečujú podporu workflow (požadovanie a plánovanie vyšetrení a konzilií, podávanie medikamentov, odbery, plánovanie diét, prevádzkové tlačte, atď.). Umožňujú zadanie podkladov pre vykázanie a štatistické sledovanie vykonanej starostlivosti a umožňujú zostavenie a tlač potrebných zostáv. Podporuje priebežné sledovanie nákladovosti prípadu a vyhodnotenie podľa zaradenia do DRG skupiny.

Prezentovaná je práca s textovou dokumentáciou (správy, nálezy, dekurzy...), používateľsky definovanými formulármi, klinickými výstupmi, obrazová dokumentácia s väzbou na PACS, vedenie medikácií na oddelení a preskripcia receptov, evidencia PZT, väzby klinika – lekára, komunikácia s komplementom, práca s výsledkami vyšetrení, objednávky laboratórnych vyšetrení – žiadankový systém, objednávky konzilií a vyšetrení (EKG, RDG...), plánovanie, Diár, konziliárne vyšetrenia či plánovanie diét a komunikácia so stravovacou prevádzkou.

Klinické oddelenia. Modul lôžkové oddelenie umožňuje vedenie patientskej dokumentácie v rozsahu danom rozsahom funkcionality NIS MEDEA. Počas hospitalizácie je dokumentácia vedená formou zápisov do dekurzu. Ďalej je možné vytváranie rôznych druhov hospitalizačných správ – diagnostické súhrny, konziliárne správy, predbežné prepúšťacie správy a pod. Pracovisko lôžkového oddelenia má k dispozícii kompletnú dokumentáciu z predchádzajúcich hospitalizácií pacienta v rámci vlastného oddelenia. Z ostatných oddelení potom podľa pridelených prístupových práv a nastavení sprístupnenia dokumentácie medzi jednotlivými pracoviskami nemocnice. Sprístupnená dokumentácia z predchádzajúcich hospitalizácií pacienta je včítane prepúšťacej správy, výsledkov komplementárnych vyšetrení a ambulantnej dokumentácie. Z modulu Lôžkové oddelenie možno generovať rad prevádzkových zostáv (ukazovatele obložnosti, denné, mesačné hlásenia, počty hospitalizovaných...) a štatistik (podľa diagnóz, dĺžky hospitalizácie...). Pri prepustení pacienta systém umožňuje zostavenie predbežnej prepúšťacej a definitívnej prepúšťacej správy s využitím už existujúcej zdravotnej dokumentácie a s možnosťou veľmi jednoduchého a intuitívneho vkladania ďalších údajov (výsledky, medikácie, konziliárne správy...) do textu.

Ďalšie vyučované klinické moduly sú gynekologicko-pôrodnice a novorodenecké oddelenie, operačné sály, anesteziologický modul a pracovisko intenzívnej starostlivosti (ARO, JIS) a ambulancie. Taktiež je venovaná pozornosť vyhodnoteniu spotreby liekov, obrazovým informáciami.

Komplementárne pracoviská. Laboratórny informačný systém pokrýva všetky typy a veľkosti laboratórií. Modul rieši celý technologický reťazec spracovania vzorky v laboratóriu vrátane podpory čiarového kódu, on-line komunikácie a analyzátorom (200 typov analyzátorov) a následného spracovania výsledkov (kontrola správnosti, štatistiky, poisťovne, fakturácie, výskum, ...). V rámci NIS MEDEA je zabezpečené prepojenie patientskych registrov a číselníkov metód, elektronické objednávanie vyšetrení a odovzdávanie výsledkov do klinických modulov. Výsledky možno odovzdávať

do programov pre praktických lekárov (AMICUS, ...). Moduly komplementárnych pracovísk ďalej venujú pozornosť napr. rádiodiagnostickým oddeleniam nemocníc či transfúznej služby (IS HEMO).

Ekonomicko-prevádzkové moduly. Súčasťou virtuálnej nemocnice je taktiež práca so stravovacou prevádzkou, ktorá rieši kompletne chod stravovacej prevádzky v zdravotníckom zariadení, tvorbu receptúr a jedálnych lístkov, objednávanie a normovanie stravy, komunikáciu so skladom. Je určený na podporu práce diétnych sestier a pracovníkov stravovacích prevádzok v nemocniciach a iných zdravotníckych zariadeniach. Samostatne je venovaná prevádzka zamestnaneckého stravovania. K prevádzkovým modulom sú zaradené aj sklad potravín, lekárňu, ale aj ďalšie ako elektronická pošta, ktorá zabezpečí komunikáciu medzi jednotlivými pracoviskami na úrovni prijímania správ a zasielania jednotlivcom alebo vybraným skupinám pracovníkov. Táto pošta však nemá nadväznosť na vonkajšie siete.

Správa a riadenie nemocnice – podpora rozhodovacieho procesu. Rozširujúcim modulom, ktorý plánujeme zaradiť do tretej úrovne vzdelávania je manažérsky informačný systém. MIS v NIS MEDEA je predstavovaný tromi vrstvami. K dispozícii bude rad ukazovateľov vhodných na podporu riadiacich rozhodnutí. Prvá vrstva je úroveň operatívneho rozhodovania, druhá predstavuje úroveň cielených rozborov a špecifických šetrení a tretia úroveň strategického rozhodovania. Všetky tri úrovne manažérskych výstupov je možné užívať tak pre vedenie celej nemocnice, ako aj pre riadenie na úrovni oddelení.

Záver

V nasledujúcom období plánujeme do výučby zaviesť aj systém pre rádiodiagnostické pracoviská s nadväznosťou PACSu. Vzhľadom na pozitívne ohlasy nemocničných zariadení, ktoré boli zahrnuté v roku 2006 do pripravovaného projektu regionálneho PACSu, je to smer, ktorý má svoje praktické klinické opodstatnenie a to nielen na úrovni Fakultnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach, ale aj ďalších nemocníc, ktorých zriaďovateľom je Vyšší územný celok v Košiciach. Nad uvedenými dátami, ktoré by mali byť súčasťou výučbového procesu je samozrejme plánovaná anonymizačná vrstva. Jedná sa teda o uchovávanie PACS štúdií s popisom významných náleзов určených výlučne pre výučbu.

Úspešné ukončenie rozbehnutých zámerov bude predstavovať už len krok k telemedicine, ktorú už na fakulte rozvíjame z pohľadu klinického nasadenia, no rovnako ju presadzujeme aj v pedagogickom procese.

Tento príspevok vznikol na základe prípravy projektu pre grant KEGA „Laboratórium virtuálnej nemocnice na báze nemocničných informačných systémov“ a projektu VEGA 1/0823/08 „Diagnostika vertiga pomocou metód videoanalýzy pohybu“.

Literatúra

- [1] Stapro s.r.o.: Klinický informačný systém (2007, November), [Online]. Dostupné: <http://www.stapro.cz/>
- [2] ŠIMŠÍK D. et al: Grundtvig kurz technického poradenstva o podporných technológiách. Lékař a technika. Česká republika, 4–5, Ročník 35, 2004, ISSN 0301-5491, pp. 111–113.

VYUŽITIE INFORMAČNÝCH A KOMUNIKAČNÝCH TECHNOLOGIÍ VO VÝUČBE PATOLOGICKEJ ANATÓMIE NA JLF UK V MARTINE

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING PATHOLOGICAL ANATOMY AT JESSENIUS MEDICAL FACULTY IN MARTIN

T. Balhárek, L. Plank

Ústav patologickej anatómie, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave, Slovenská republika

Abstrakt

Realizáciou projektu „e-vzdelávanie vo výučbe patologickej anatómie v študijnom programe všeobecné lekárstvo“ bola na Ústave patologickej anatómie JLF UK v Martine vybudovaná multimediálna učebňa. To umožnilo aplikovať prvky elektronického vzdelávania do výučby predmetu patologickej anatómie. Okrem svetelných mikroskopov tak majú študenti k dispozícii aj osobné počítače s pripojením do internetu. Tieto sú využívané buď ako samostatné pracovné stanice, alebo ich monitory slúžia na príjem obrazu z učiteľského počítača. Na ten je cez digitálnu kameru pripojený aj demonštračný mikroskop. Pre študentov bola vytvorená internetová stránka <http://www.e-atlas.sk>, ktorá slúži ako webový obrazový archív k praktickým cvičeniam. Doterajšie 2-ročné skúsenosti s využívaním multimediaľnej učebne potvrdzujú, že elektronizácia bola optimálnym spôsobom modernizácie výučby patológie a zároveň vytvorila podmienky pre horizontálnu spoluprácu s inými pracoviskami.

Kľúčové slová

patológia, informačné technológie (IT), multimediálna učebňa, histopatologický atlas

Abstract

At Comenius University, Jessenius Faculty of Medicine, Department of Pathology in Martin a project “E-learning for pathology courses in the general medicine study programme”. The project was based on implementation of information technologies to the educational process. The former practice room of the department was transferred into a multimedia classroom. In addition to light microscopes, the room is equipped with personal computers. They either work as independent stations, or they may be used to display pictures from the teacher's computer. A web site available at <http://e-atlas.sk> was created for students, offering a collection of histopathology images related to the cases presented during histopathology practicals. Our experience with using the multimedia classroom has shown that information technologies represent an optimum way for pathology education improvement.

Keywords

pathology, information technologies (IT), multimedia classroom, histopathology atlas

Úvod

Výučba patologickej anatómie je založená na opise makroskopickej a mikroskopickej štruktúry orgánov, tkanív a buniek pri jednotlivých ochoreniach a patologických stavoch. Študenti tradične získavajú vedomosti v tomto odbore, buď makroskopickým pozorovaním ľudského tela a jeho častí pri pitve, alebo mikroskopickým pozorovaním na histopatologických praktických cvičeniach. V poslednom období je značná časť výučby patológie založená práve na prezentácii mikroskopických preparátov. Navyše v súvislosti s rozvojom nových metód vyšetrovania tkanív (imunohistochemia, metódy molekulovej biológie a patológie vrátane tzv. „in-situ“ hybridizačných techník) došlo k posunu od potreby znázornenia tkaniva resp. buniek k potrebe znázorňovať jednotlivé subcelulárne štruktúry a ich vzťah k morfológicky identifikovateľným a klinicky relevantným zmenám. Tento trend je spojený so zvýšenými požiadavkami na technológie slúžiace na prezentáciu a obrazovú dokumentáciu príslušných metód.

Informačné a komunikačné technológie (IKT) ovplyvnili mnohé oblasti ľudskej činnosti, čo sa samozrejme muselo prejaviť aj v procese vzdelávania. Na vyššej úrovni sa IKT stali jednou zo základných modalít prístupu k in-

formáciám. Nakoľko umožňujú prácu s digitalizovanou dokumentáciou, zefektívňujú dostupnosť informácií pre širšiu skupinu recipientov. V rámci balíka projektov rozvoja používania informačných technológií na Univerzite Komenského, bol na Jesseniovej lekárskej fakulte UK v Martine realizovaný projekt „e-vzdelávanie vo výučbe patologickej anatómie v študijnom programe všeobecné lekárstvo“. Jeho cieľom bolo modernizovať výučbu patologickej anatómie v zmysle transformácie doterajšej „klasickej“ výučby do formy využívajúcej IKT a možnosti elektronického vzdelávania.

Realizácia projektu

Podmienkou na dosiahnutie stanoveného cieľa bolo adekvátne hardvérové a softvérové vybavenie učebne Ústavu patologickej anatómie JLF UK. Do učebne s kapacitou 28 študentov bolo inštalovaných 15 počítačov (14 študentských a 1 učiteľský počítač). Realizáciou tejto fázy projektu bola vlastne klasická učebňa „mikroskopového typu“ prebudovaná na multimediálnu učebňu (obrázok č. 1), v ktorej je každej dvojici študentov okrem konvenčného svetelného mikroskopu k dispozícii aj študentský počítač (obrázok č. 2). Počítače sú súčasťou fakultnej siete a každý z nich má neobmedze-

né pripojenie do internetovej siete. Lokálna sieť mimo iného umožňuje zdieľanie vyhradených adresárov učiteľského počítača so študentskými. Pripojenie do internetu umožňuje zase on-line prístup na web stránky obsahovo súvisiace s témou praktického cvičenia. Študenti a učitelia môžu využívať už existujúce internetové databázy, vrátane textových a obrazových výukových databáz a vstupov do e-learningových systémov iných pracovísk. Systém v tejto podobe predstavuje prostredie pripravené pre nadstavbové prvky ako sú e-learningové aplikácie alebo telepatológia.

Po realizácii prvej fázy nasledovala digitalizácia časti výukových histopatologických, imunohistochemických a ďalších špeciálnych mikroskopických preparátov a diapozitívových snímok pomocou mikroskopovej digitálnej kamery alebo skenera. Táto dokumentácia je priebežne využívaná počas praktických cvičení. Dôležitým momentom realizácie projektu bolo zakúpenie demonštračného mikroskopu (Olympus BX45 s trínokulárom), ktorý je cestou digitálnej kamery prepojený s učiteľským počítačom. Farebná digitálna USB 2.0 kamera (Atray Artcam 300MI, rozlíšenie 2048x1536px) a ovládaci softvér (QuickPhoto Camera 2.2) umožňujú snímanie „živého“ obrazu z mikroskopu s rýchlosťou 4 snímky/s. Prostredníctvom softvéru je možné zhotovovať a upravovať digitálne obrázky nasnímané z mikroskopu, merať skutočné rozmery mikroskopických objektov, vkladať do obrázkov značky alebo popisný text. Následne bola riešená úloha, ako sprístupniť obraz z kamery (teda z učiteľského počítača) pre všetky počítače v učebni. Najskôr bolo testované softvérové riešenie, kedy sa študenti prostredníctvom programu VNC Viewer pripájali na učiteľský počítač. Toto riešenie však nebolo vhodné pre dynamické aplikácie, akou je aj „živý“ obraz z kamery. Program VNC Viewer totiž generuje obraz pre každý počítač samostatne a tým vzniká značné a prakticky dosť nepríjemné časové oneskorenie, ktoré sa zvyšuje s objemom prenášaných dát. V danom čase teda nebol na všetkých počítačoch v učebni prítomný identický obraz. Podľa objemu dát bola latencia 10–15s. Zámer rozvodu obrazu na študentské stanice bol definitívne realizovaný inštaláciou dvoch 8-kanálových rozdeľovačov VGA signálu (VGA Splitter VS0201, Equip), ktoré rozdeľujú výstup z grafickej karty učiteľského počítača do 16 samostatných výstupov. Signál je ku každému študentskému monitoru vedený cez VGA kábel a so študentským monitorom a počítačom je prepojený cestou KVM prepínača (KVM-0201, PS/2). V systéme je celkovo použitých 14 kusov KVM prepínačov. Študenti potom použitím jednoduchých klávesových skratiek (Ctrl-Ctrl-1 a Ctrl-Ctrl-2) prepínajú medzi obrazom z ich výpočtovej jednotky a obrazom z učiteľského počítača. Pri zobrazovaní obrazu z učiteľského počítača pritom môžu byť študentské počítače vypnuté. Študenti tak majú k dispozícii obraz prezentovaný učiteľom a zároveň majú možnosť konfrontovať si tento obraz s nálezom vo svojom svetelnom mikroskope, ktorý majú na lavici. Naľko študenti vidia všetko, čo je na monitore učiteľského počítača, systém umožňuje demonštrovať nielen obraz z učiteľského mikroskopu, ale napríklad aj prezentácie, obrázky alebo internetové web stránky súvisiace s témou praktického cvičenia. Systém vybudovaný v učebni je otvorený a v budúcnosti umožňuje inštaláciu alebo pripojenie ďalších zariadení a aplikácií slúžiacich

pre vzdelávanie s podporou informačných technológií. Zároveň je potrebnou materiálo-technickou базou pre horizontálnu spoluprácu s inými pracoviskami. Ďalším výstupom projektu bolo spustenie prvej verzie digitálneho histopatologického atlasu („e-atlas“) na stránke <http://www.e-atlas.sk>. Stránka má slúžiť ako digitálny atlas obrázkov z praktických cvičení. Štruktúra takto prístupnej databázy je logicky členená v zhode so štruktúrou praktických cvičení odboru všeobecné lekárstvo. Práca so stránkou je veľmi jednoduchá. Jednotliví učitelia ústavu majú prístup pre aktualizáciu jej obsahu, pričom každý učiteľ zodpovedá za aktualizáciu svojho cvičenia. Systém umožňuje vkladať nielen obrázky preparátov, ale aj iné doplnkové materiály k príslušnej téme (textové súbory, prezentácie apod.). Ku všetkým materiálom je možné uvádzať sprievodný vysvetľujúci text. Systém umožňuje zverejňovanie organizačných oznámov a pozvánok na aktuálne odborné podujatia. Na stránke sú ďalej okrem materiálov slúžiacich na pregraduálnu výučbu zverejnené aj materiály z postgraduálnych odborných podujatí organizovaných pod záštitou Slovenskej divízie Medzinárodnej akadémie patológie (napr. Martinský biopický seminár SD-IAP). Všetky údaje sú študentom alebo ostatným záujemcom k dispozícii neobmedzene cez webové rozhranie počas vlastného výukového procesu, ako aj počas ich samoštúdií, teda kedykoľvek, kedykoľvek a z pohodlia známeho prostredia. To naplnia jednu zo základných charakteristík elektronického vzdelávania.

Záver

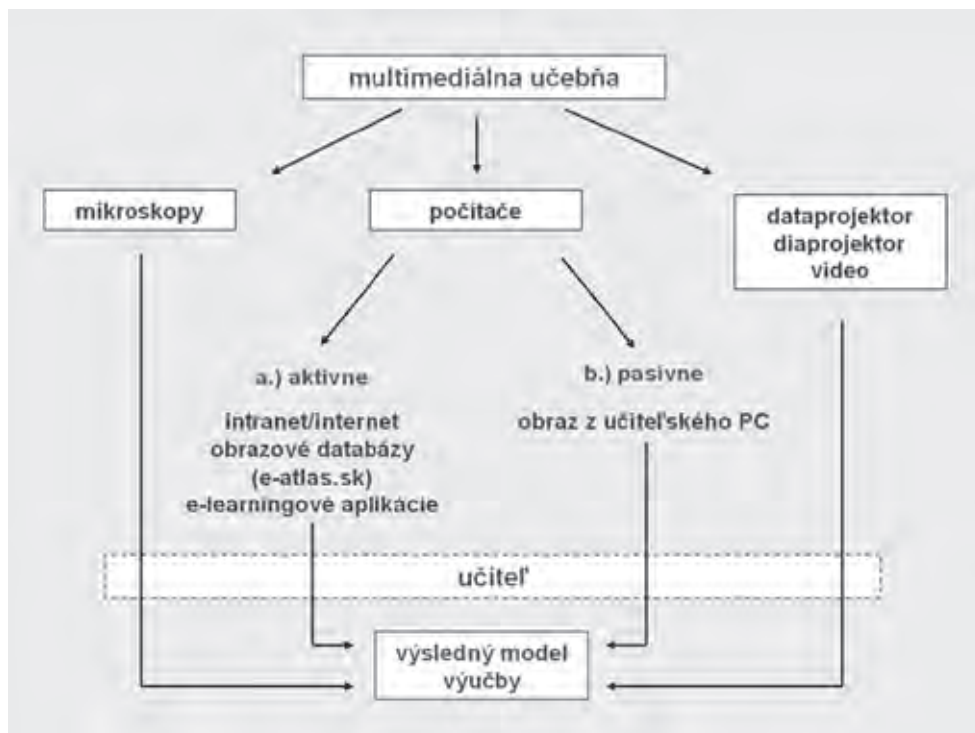
Realizácia projektu jednoznačne skvalitnila a zatriaktivnila výučbu patologickej anatómie na JLF UK v Martine. Zjednodušila študentom prístup k informáciám z domácich, ale hlavne zahraničných zdrojov, rozšírila modalitu a efektivitu získavania informácií a podporila individualizáciu výučbového procesu. Vo vybudovanom systéme ostal aj naďalej dominantným prvok učiteľa, ktorého cieľom však nie je vedenie jednostranného monológu, ale skôr vedenie diskusie z pozície moderátora. Žiadny učiteľ nie je nútený obligátne používať konkrétne postupy. Učitelia majú možnosť pripraviť si vlastnú schému výučby, pričom každý sa môže rozhodnúť, ktoré prvky z ponuky učebne použije vo svojom modeli (obrázok č. 3). Práca s počítačmi navyše zvyšuje počítačovú gramotnosť študentov odboru všeobecné lekárstvo, ktorá je nevyhnutná pre ich ďalšie štúdium a prax.



Obrázok 1: Multimediálna učebňa ÚPA JLFUK v Martine



Obrázok 2: Pracovná plocha pre 2 študentov



Obrázok 3: Schéma tvorby modelu výučby

E-LEARNING JAKO PROSTŘEDEK K ZÁSADNÍ ZMĚNĚ VÝUKOVÉHO POSTUPU V KLINICKÉM OBORU

E-LEARNING AS A TOOL TO PERFORM ESSENTIAL CHANGES IN CLINICAL EDUCATION

J. Bruthans

Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a VFN Praha

Abstrakt

Autor popisuje změnu výuky klinického předmětu Neodkladná medicína pro pátý ročník všeobecného lékařství. I přes nezměněnou časovou dotaci na předmět se podařilo výrazně zvýšit dobu, kterou medik stráví u lůžka nemocného. Dosavadní přednášky byly převedeny do elektronické podoby za použití programu Breeze. Změna výuky se setkala s až nečekaným zájmem studentů.

Klíčová slova

e-learning, Breeze, klinická výuka

Abstract

The paper describes changes in teaching the clinical subject Emergency Medicine in the 5th year of the medical curriculum. Although time allocation is the same, the proportion of “bed-side learning” has risen considerably. The existing lectures have been transformed to e-learning modules using Breeze. This global change of teaching was met with un hoped-for interest of students.

Keywords

e-learning, Breeze, clinical skills training

Původní stav

Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a VFN, Praha, vyučuje jak studenty bakalářských, tak i magisterských oborů. Největší množství studentů absoluuje předmět Neodkladná medicína, jedná se o předmět určený jako povinný pro všechny studenty 5. ročníku oboru všeobecného lékařství. Náplní předmětu je seznámení s oborem Anestezie a resuscitace, tedy jak s anesteziologickou problematikou, tak i s problematikou terapie na jednotkách intenzivní péče a v neposlední řadě i s tématem kardiopulmonální resuscitace. I přes širokou, často interdisciplinární problematiku, je na výuku předmětu vyhrazeno jen deset výukových dní, tedy celkem cca 40 výukových hodin.

Po mnoho let probíhala výuka bez zásadních změn. Hlavní součástí výuky byly semináře v seminární místnosti, návštěvy pacientů probíhaly jen v rozsahu cca čtyř dvouhodinových bloků. Studijní skupiny se sestávaly z až třiceti studentů, což sebou přinášelo problémy při klinických stážích.

Snaha o změnu

Na základě podnětů vyučujících i studentů sestavil přednosta kliniky realizační skupinu (ve složení přednosta kliniky, zástupkyně přednosty pro výuku a autor tohoto příspěvku, pověřený zaváděním e-learningu) s cílem změnit výuku podle moderních potřeb a rovněž podle požadavků studentů.

Základním imperativem tedy byla snaha zvýšit dobu, kterou student stráví ve zdravotnickém provozu, tedy u lůžka pacienta. Ovšem už současná výuka na 1. LF UK bohatě naplňuje akreditační požadavky a tak nebylo možné zvýšit časovou dotaci na předmět (změnit časovou dotaci na úkor jiného předmětu samozřejmě nepřipadalo v úvahu již vůbec).

Jedinou možností tak bylo snížit objem přednáškové a seminární činnosti a vyzískaný čas věnovat stážím u pacientů. Pokud by však každý z vyučujících (jejichž pocit bylo nutné zvýšit, aby došlo ke zmenšení výukových skupin) byl nucen látku své skupině přednášet, jen těžko by se cokoliv změnilo. Studenti by stále trávili čas nasloucháním vyučujícímu a na samotné stáže by nezbýval čas.

Breeze jako řešení

S zavedením programu e-learningu na naší fakultě se otevřela možnost použít buď systém Breeze, nebo systém Moodle. Byl založen e-learningový portál a na 1.LF se rozběhly kurzy obsluhy těchto programů. Rozhodli jsme využít programu Breeze, který ideálně splňoval požadavky, na jednoduchost obsluhy (integrovatelnosti do již používaného programu MS Powerpoint).

Nově jsme stanovili čtrnáct základních témat, které by měl student po absolvování našeho předmětu znát. Jednotliví vyučující pak dostali za úkol vypracovat zadaná témata – vždy jeden vyučující jedno až dvě. Přitom byl respektován fakt, že už v minulosti každý z vyučujících nějaké téma přednášel a tak málokdo začínal s přípravou přednášky od začátku.

Technické řešení a problémy

Koordinaci celého programu a dohled nad technickou realizací dostal za úkol autor tohoto příspěvku. V prvé řadě byla vytvořena jedna zkušební přednáška, která sloužila jak pro odladění případných nejasností při tvorbě, tak i jako vzor pro ostatní přednášející, jakým způsobem mají postupovat. Následně pak vznikla jednotná šablona pro program MS Powerpoint, aby měly všechny přednášky jednotný vzhled. Naše klinika je dostatečně vybavena výkonnými PC, bylo tak nutno

zakoupit jen 3ks sluchátek s mikrofonem (zvolili jsme kvalitní výrobek Koss v ceně cca 500 Kč/ks).

Vzorové řešení mělo vypadat následovně. Každý z autorů vytvoří přednášku v dodané šabloně v MS Powerpoint, každý snímek doplní psaným komentářem a na závěr nahraje v MS Powerpoint (s nainstalovaným Breeze) pro každý snímek komentář. Celek pak sám opublikuje na výukový server.

Bohužel se objevila jistá nekompatibilita programu Breeze s naším hardwarovým vybavením. Bylo-li PC vybaveno více než jedním mikrofonním audiovstupem, nedokázal Breeze nahrát komentář a dokonce ani již existující zvukovou stopu asociovat s existující prezentací. Bylo proto zvoleno náhradní řešení.

Přednášející odevzdávali své přednášky v MS Powerpoint (včetně psaného komentáře) a zvukové stopy k jednotlivým snímkům pak samostatně ve wav či mp3 souborech. Většina vyučujících nahrávala své příspěvky v jednoduchém „Záznamu zvuku“ ve Win XP. Pověřený pracovník (autor tohoto příspěvku) pak byl nucen přednášky finalizovat na svém domácím PC, které má pouze jeden mic vstup a vše fungovalo bez problémů. Ze stejného PC pak docházelo i k publikování na výukový server, což se ukázalo jako poměrně časově náročný proces. Při použití ADSL připojení (2Mbit downlink, 250kbit uplink, bez datového limitu) trvalo nahrání jedné přednášky 60–300 minut, podle datového objemu příslušného souboru.

Finalizace na jednom PC a z rukou jednoho autora však na druhou stranu zajistila efektivní výstupní kontrolu, doladění vzhledu jednotlivých přednášek a také zabránila případným problémům ze strany méně počítačově gramotných kolegů.

Zveřejnění a off-line přístup

Fakultní výukový server umožňuje jednoduchý přístup k přednášce z příkazového řádku prohlížeče (stanovením adresy ve tvaru http://el.lf1.cuni.cz/**, kde na místě ** je krátký název). Zvolil jsem proto jednoduchou, snadno zapamatovatelnou notaci (**=nm01 až nm14). Seznam všech přednášek rozdáváme studentům hned první den výuky. Zároveň je seznam přednášek publikován na www stránkách kliniky.

Jako variantu pro hůře technicky vybavené studenty jsme zvolili vytvoření CD se všemi přednáškami, které si studenti mohou zapůjčit k samostudiu na domácím PC bez nutnosti připojení na internet.

Dokončená změna výuky, zhodnocení

Nově probíhá výuka formou deseti stáží, kdy čtyři z nich jsou určeny pro maximálně 12 studentů, zbylých šest pak pro maximálně 4 studenty, v praxi bývá tento počet ještě nižší. Vyučující se již nadále nevěnuje přednášení stejných témat pro každou skupinu, ale výrazně delší čas tráví s malou skupinkou na samotném oddělení, kde se tak mají studenti možnost blíže seznámit se zdravotní péčí, či dokonce u některých procedur (zavádění i.v. kateřů, intubace, atd.) sami asistovat.

Příprava jedné přednášky do e-learningové podoby zabrala asi pětinašobek času, co by trvala její prostá příprava jako powerpointová prezentace. Na druhou stranu tento čas se vrátí tím, že přednáška existuje po určitou dobu bez jakékoliv další časové investice. Rovněž se většina vyučujících daleko raději věnuje živé

práci se studenty, než aby donekonečna byla nucena opakovat stejná témata.

Celá reforma výuky našeho předmětu se setkala s až nečekaně kladným hodnocením studentů (někteří studenti šestého ročníku si dokonce chtěli předmět zopakovat). I když se na tomto hodnocení podílí hlavně osobní nasazení všech vyučujících naší kliniky, nebylo by jistě dosažitelné bez použití e-learningových postupů.

IMPLEMENTACE EL V REFORMĚ MAGISTERSKÉHO STUDIA STOMATOLOGIE / ZUBNÍHO LÉKAŘSTVÍ NA 1. LF UK PRAHA

E-LEARNING IMPLEMENTATION WITHIN REFORM OF STOMATOLOGY / DENTISTRY CURRICULUM AT 1ST FACULTY OF MEDICINE OF CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE

E. Lenčová, Z. Broukal, J. Dušková

Výzkumný ústav stomatologický – 1. LF UK a VFN v Praze

Abstrakt

Během posledních let prochází magisterské studium zubního lékařství rozsáhlou reformou, jejíž součástí je i rozvoj E-learningové formy studia, která je na 1. LF UK v současnosti zaváděna v rámci předmětů Kariologie a Základy orální epidemiologie. Cílem sdělení je referovat o zkušenostech s E-learningem v rámci výuky kariologie (náuka o zubním kazu). V tomto předmětu mají studenti k dispozici E-learningové prezentace, z nichž některé jsou ozvučené a často obsahují krátké průběžné testy. Povinné absolvování těchto testů je součástí průběžného hodnocení studenta. K udělení zápočtu je povinné úspěšné absolvování online testu. Na základě našich zkušeností studenti oceňují E-learningové materiály zejména tehdy, kdy nejsou k dispozici učebnice v českém jazyce a online prověřování vědomostí je pro ně méně stresující, zatímco pro vyučující je příprava a aktualizace elektronických výukových materiálů náročná z časového i odborného hlediska, online testování studentů je však jednodušší. V současnosti chybí vhodné domácí studie srovnávající efektivitu výuky se začleněním E-learningu a klasické výuky. Prezentace vznikla s podporou Projektu JPD3-2035.

Abstract

Within the last few years the dentistry curriculum at Charles University 1st Faculty of Medicine (Prague) has been undergoing extensive reform including introduction and development of E-learning courses. Here, this educational approach is currently being implemented within the subjects Cariology and Oral Epidemiology Basics. The aim of this presentation is to report our experience with E-learning in Cariology courses focused on study of dental caries and cariogenesis. Online E-learning presentations are available to students, some of them contain sound, and they often include short quizzes. Passing these quizzes is compulsory and part of student evaluation. Successful passing of a final online quiz is required to obtain credits from Cariology at the end of the semester. From our experience the students appreciate E-learning materials, in particular in such cases where relevant textbooks in the Czech language are not available. Moreover, online testing is less stressful for them. Development and updating of electronic educational materials is time-consuming and professionally demanding for the teachers, while online self-testing is advantageous due to considerable time savings. Regretfully, currently there are no national studies available comparing the effectiveness of the traditional educational and learning processes and approaches with the implemented e-learning. The presentation was supported by project JPD3-2035.

Magisterské studium zubního lékařství

- Období posledních pěti let: reforma sylabů všech teoretických i klinických předmětů,
- důraz na preventivní zaměření péče (Směrnice EU 36/2005/ES).

EL v rámci studia zubního lékařství – předměty Kariologie

- PP,
- 2. roč.,
- Pro CS a EN paralelku zaveden v šk. r. 2005/2006.

Základy orální epidemiologie

- PVP,
- 4. roč.,
- pro CS paralelku zaveden v šk. r. 2006/2007,
- pro EN paralelku zaveden v šk. r. 2007/2008.

Kariologie – cíle a náplň předmětu

Cíle

- vysvětlit patofyziologii zubního kazu v kontextu hlavních a vedlejších kauzálních rizikových faktorů s důrazem na preventabilitu onemocnění a úspěšného zvládnutí kazu minimálními intervenčními postupy,

- přistupovat k zubnímu kazu v širších souvislostech biologických a etiologických, objasnit koncept zvládnutí tohoto onemocnění na úrovni jedince i populace.

Náplň

- Fyziologie a mikrobiologie prostředí ústní dutiny,
- složení a množství sliny,
- patogenese zubního povlaku,
- kazivě léze: teorie vzniku, klasifikace,
- detekce zubního kazu,
- ukladní principy zvládnutí zubního kazu.

Kariologie – rozsah, hodnocení a požadavky k zápočtu

Rozsah

- 1h přednášek a 1h seminářů týdně,
- ukončení: zápočet.

Hodnocení

- Průběžné slovní hodnocení na základě ústního ověřování znalostí a povinného absolvování průběžných online testů.

Požadavky k zápočtu

- Absolvování všech seminářů (povolená absence: max. 3 omluvené semináře),
- úspěšné absolvování online testu.

EL v rámci výuky kariologie I**Adobe Presenter**

- Základním vývojovým prostředkem pro tvorbu online prezentací je program Microsoft PowerPoint s doplňkovými moduly. Sdílení na internetu je umožněno prostřednictvím konverze aplikací do formátu Flash. Serverová část Adobe Connect zajišťuje distribuci vybraným skupinám a vyhodnocování výsledků.
- K e-learningovým prezentacím mají studenti přístup na základě přístupových práv udělených při zápisu do daného ročníku.
- Materiály nejsou volně přístupné široké veřejnosti.

EL v rámci výuky kariologie II

Některé e-learningové prezentace jsou ozvučené a téměr všechny mají včleněny krátké sekvence testových otázek, jejichž absolvování online je povinné a je součástí průběžného hodnocení studenta.

Závěrečný test k zápočtu

- absolvování je povinné,
- jednotlivým studentům jsou autorem testu udělena přístupová práva, na základě kterých studenti absolvují test,
- autoři testu nastaví míru obtížnosti testu:
 - možný počet opakování testu v případě selhání studenta;
 - možnost vracet se k předchozím otázkám a provádět úpravy odpovědí;
 - časové omezení vlastního vyplňování testu a konečný termín pro absolvování testu;
 - min. potřebný počet bodů;
 - seznámení studenta s výsledkem.

Zkušenosti s E-learningem v rámci předmětu kariologie**Studenti**

- Studenti oceňují E-learningové výukové materiály zejména v případech, kdy nejsou k dispozici skriptu či učebnice v českém jazyce,
- online ověřování vědomostí je pro studenty méně stresující,
- studenti mají tendenci čerpat pouze z online materiálů a neúčastnit se např. přednášek.

Vyučující

- Vysoká časová i odborná náročnost přípravy online výukových materiálů a jejich průběžné aktualizace,
- při online testování studentů odpadá nutnost vyhodnocování testu lektorem,
- zatím nejsou k dispozici vhodné domácí studie srovnávající efektivitu výuky se začleněním E-learningu a klasické výuky.

Prezentace vznikla s podporou projektu JPD3 – 2035: Rozvoj E-learningové formy studia na 1. LF UK v Praze.

SYSTÉM ELEKTRONICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ NA LF V PLZNI

A SYSTEM OF ELECTRONIC EDUCATION AT MEDICAL FACULTY IN PILSEN

L. Bolek, M. Dvořák, T. Junek, P. Míka, M. Navrátil, L. Šašek

Biofyzikální ústav Lékařské fakulty v Plzni – Oddělení výuky a aplikací výpočetní techniky

Abstrakt

Předkládaná stať seznamuje s vývojem a aktuálním stavem elektronického vzdělávání na Lékařské fakultě v Plzni. Souhrnně informuje o počtu a rozsahu doposud vytvořených elektronických kurzů a popisuje systém, který vedl k rychlému šíření E-learningu na LF. Stručně též informuje o aktivitách spojených s šířením E-learningu mimo fakultu. V závěru vyhodnocuje pozitiva, která E-learning přináší ve výuce lékařství.

Klíčová slova

medicinská výuka, LMS, MOODLE, Blended learning, E-learning, specializované učebny, elektronické testování, rozvojové projekty

Abstract

The paper submitted introduces the development and a current state of the electronic education at the Medical Faculty in Pilsen. It provides overall information about the number and extent of electronic courses which have been set up so far, and it also describes a system leading to faster spread of e-learning at the Medical faculty. It gives a concise survey of the activities related to e-learning dissemination outside the Medical Faculty. In conclusion, it evaluates the positives e-learning brings to medical teaching.

Keywords

medical teaching, LMS, Moodle, Blended learning, E-learning, specialized classrooms, electronic testing, development projects

Počátky elektronického vzdělávání spadají na LF v Plzni do období kolem r. 1991/92, kdy fakulta získala několik prvních počítačů řady PC. Vzdělávání v práci s touto tehdy neznámou technikou se ujal Biofyzikální ústav. Výuka probíhala formou kurzů a byla určena hlavně pro zaměstnance LF. Pevné základy pro rozvoj elektronického vzdělávání studentů medicíny byly na LF v Plzni položeny v r. 1994, kdy vznikla první samostatná počítačová učebna a výuka práce s výpočetní technikou byla zařazena do sylabu výuky biofyziky. V r. 1999 vzniklo samostatné oddělení Biofyzikálního ústavu – Oddělení výuky a aplikací výpočetní techniky (OVAVT) – zabývající se výukou VT a zároveň se tato výuka stala samostatným předmětem zcela odděleným od výuky biofyziky. Od r. 2001 do r. 2007 vzrostl postupně počet učeben na čtyři s celkovou kapacitou cca 90 pracovních míst. V tomto období také rychle rostla hustota a přenosová rychlost intranetu fakulty a nastal překotný rozvoj Internetu, což postupně vytvořilo zázemí umožňující nástup moderních elektronických výukových metod.

Až do r. 2002/03 bylo elektronické vzdělávání téměř výhradně prezenční (výuka v počítačových učebnách) a zaměřené pouze na praktické využívání operačních systémů aplikačních programových produktů firmy Microsoft. Zhruba od r. 2000 se sice začalo uvažovat o využití výpočetní techniky pro výuku i v jiných oblastech než jen IT a to nejen prezenční, ale též distanční formou. Chybělo však dostatečné výkonné technické zázemí (hlavně vysokorychlostní intranet), dostatečné dimenzované počítačové učebny, jednotná systematická koncepce a hlavně vůle pedagogů využívat IT ve své výuce.

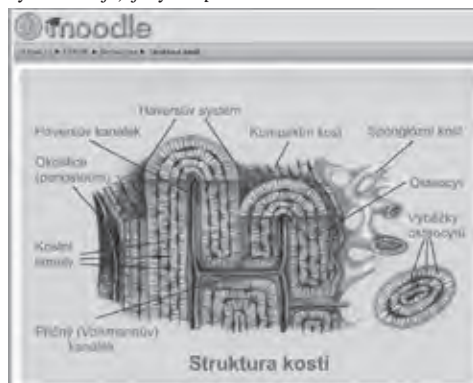
K rozvoji elektronického distančního vzdělávání pomocí intranetu a Internetu výrazně pomohlo až vyhlášení rozvojových projektů MŠMT v r. 2003. V té době

navrhlo vedení UK předložení společného projektu na tvorbu elektronických vzdělávacích kurzů na jednotné programové platformě – Learning Management System MOODLE. Do projektu se kromě řady ostatních fakult UK připojila i LF v Plzni. V r. 2004 byl tento projekt MŠMT přijat, což vedlo na LF v Plzni k výrazným změnám ve výuce cestou počítačových technologií. Po analýze možností uplatnění elektronického vzdělávání při výuce se došlo k závěru, že až na vzácné výjimky nelze vyučované předměty zcela nahradit elektronickým vzděláváním – E-learningem, ale je možno s výhodou kombinovat E-learning s běžnou prezenční výukou – tzv. Blended learning, a to nejen ve formě prezenční elektronické výuky, ale též ve formě distanční – s využitím intranetu či Internetu (distanční elektronické vzdělávání – DIV).

Základem pro přípravu takové výuky však bylo zvládnutí LMS MOODLE a kreativní práce v něm. Pracovníci OVAVT se rychle se systémem seznámili a iniciovali vznik prvních elektronických vzdělávacích kurzů. Jako první v r. 2004 OVAVT a ústavy biofyziky, biochemie a biologie vytvořily dnes populární elektronický kurz pro zájemce o studium na Lékařské fakultě v Plzni. Kurz se skládá ze třech dílčích kurzů (biologie, biochemie, biofyzika). Každý z těchto kurzů je rozdělen do řady samostatných kapitol (celkem 44), které kromě odkazů, vysvětlujících textů a v řadě případů také obrázků, obsahují hlavně testové otázky (celkem 2074 otázek a k nim trojnásobek variantních odpovědí – 880 z biofyziky, 850 biologie a 344 z chemie) ve formě náhodně generovaných testů. Každý kurz obsahuje také generátor modelového přijímacího testu. Kurzy jsou umístěny na serveru rektorátu Univerzity Karlovy v Praze (dl.cuni.cz). Účast v kurzu je zpoplatněna, proto byl speciálně pro tento kurz naprogramován zcela nový

modul „Registration“ umožňující přihlásit se do něj formou elektronické přihlášky. Nový modul umožňuje vyhnout se manuálnímu vytváření uživatelských kont a vytvořit elektronickou evidenci přihlášených uchazečů se zpětnou kontrolou uhrazení vstupního poplatku za kurz.

Do kurzu se od r. 2005, kdy byl uveden do provozu, přihlásilo kolem 300 zájemců a v současné době se vyhodnocuje, jakým způsobem ovlivnilo absolvování



Obrázek 1: Ukázka autorské grafiky RNDr. Korabečné z kurzu pro zájemce o studium na lékařské fakultě.

elektronického kurzu úspěšnost u přijímacího testu na lékařskou fakultu.

Během roku 2004 OVAVT též vyškolovalo v práci se systémem MOODLE první skupinu pedagogů, majících zájem o tvorbu elektronických kurzů. Ti se pak stali prvními spoluřešiteli rozvojového projektu „Systém postupného rozvoje distančního vzdělávání studentů na LF“, který LF v Plzni předložila jako součást celouniverzitního rozvojového projektu „Tvorba multimediálních vzdělávacích pomůcek“ koncem roku 2004. Projekt byl v r. 2005 přijat a tím byl na LF zahájen soustavný, stále probíhající proces aplikace E-learningu do výuky, který se zabývá možnostmi konverze vybraných oblastí standardní medicínské pregraduální i postgraduální výuky do systému distančního elektronického vzdělávání cestou LMS Moodle.

V rámci projektu jsou každý rok vybírány 2–3 pracoviště, u kterých je předpoklad, že alespoň část jejich výuky bude možno převést do elektronické podoby. Náš projekt umožňuje spolupracovat s pracovníky již vyškolenými v práci se systémem Moodle a zároveň zaškolovat nezkušené pracovníky, u kterých předpokládáme zájem o zapojení jejich předmětu do systému DiV v roce následujícím. Tento systém vede k rychlému šíření E-learningu i mimo rámec řešení rozvojového projektu MŠMT, což považujeme za velký úspěch.

V relativně krátké době, tj. od r. 2004 do r. 2007 se kreativními uživateli systému Moodle stali pracovníci 18–20 ústavů (oddělení, klinik), kteří vytvořili cca 60 elektronických distančních kurzů, které jsou ekvivalentní nejméně 550 standardním výukovým hodinám. Obsahem těchto kurzů jsou vzdělávací materiály různých forem, které svým rozsahem odpovídají cca 1200 stranám textů A4. Materiály zároveň obsahují cca 900 fotografií, obrázků, animací a tabulek. Představu o rozsahu vzniklých kurzů lze získat též z internetových stránek OVAVT (ovavt.lfp.cuni.cz)

Některé kurzy jsou unikátní buď svým obsahem, grafickým provedením či způsobem prezentace. Mezi nej-

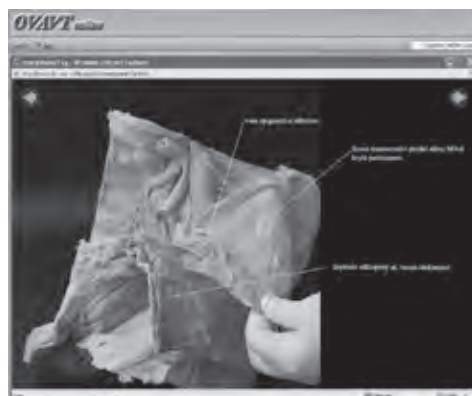
propracovanější patří např. interaktivní a animované kurzy anatomie obsahující autorské fotografie a grafiku RNDr. Pavla Fialy, CSc., a MUDr. Lady Pavlíkové Ph.D., kurzy biologie, které vynikají autorskou grafikou



Obrázek 2: Ukázka z kurzu „Anatomie – topografická anatomie trupu“ (interaktivní kurz vytvořený v programu Flash)

RNDr. Marie Korabečné a animované kurzy fyziologie MUDr. Jitky Švíglerové, Ph.D., (viz obr.)

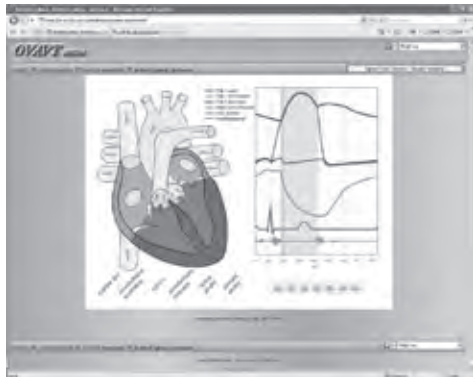
V r. 2006 OVAVT též dosáhlo zajímavého úspěchu – podařilo se převést kompletní výuku výpočetní techniky – jednoho povinného a dvou volitelných předmětů na plně distanční formu. Studenti se dostávají jen na začátku výuky, kde jsou seznámeni s organizací výuky a jsou instruováni o způsobu ovládání systému Moodle. Celá výuka pak probíhá distančně po Internetu. Povinný předmět „Základy výpočetní techniky“ studenti absolvují hned v prvním semestru na začátku studia. Jsou tedy dostatečným způsobem seznámeni s LMS Moodle a jeho ovládáním, čehož následně využívají i další ústavy a klinická pracoviště LF, kdy studenti již není třeba instruovat, jak se systém ovládá a jak fungují jednotlivé moduly, což výrazně usnadňuje šíření této formy vzdělávání. Převod výuky na plně distanční formu však představuje, jak už bylo naznačeno výše, na lékařské fakultě vzácnou výjimku a je dáno specifickým obsahem daného předmětu.



Obrázek 3: Ukázka z kurzu „Anatomie – tříselný kanál“ (animace digitálních fotografií – vytvořeno v programu Flash)

Díky dosaženým výsledkům se elektronické vzdělávání stalo v rámci dlouhodobého záměru fakulty prioritou a tento fakt je, vedle finančních odměn řešitelů projektu ze zdrojů MŠMT, významným akcelerátorem šíření tohoto systému na fakultě.

OVAVT se zároveň stalo oficiálním koordinátorem elektronického vzdělávání na Lékařské fakultě v Plzni a zároveň centrem poskytujícím široké spektrum služeb podporujících rozvoj E-learningu. Kromě poradenství v různé formě včetně on line pomoci při řešení problematiky spojené s využíváním systému Moodle je



Obrázek 4: Ukázka z kurzu „Fyziologie – Srdeční cyklus“ (animace v programu Flash)

OVAVT i provozovatelem a správcem výše zmíněných počítačových učeben a technologického zázemí, bez kterých by E-learning nebyl možný.

Samostatnou kapitolu E-learningu představuje ověřování znalostí prostřednictvím testů. Elektronické testování má na LF v Plzni dlouhou tradici, datuje se již do období kolem r. 1994. Testování tehdy probíhalo ještě v aplikacích běžících pod operačním systémem DOS a bylo využíváno asi pěti ústavů. S nástupem systému Moodle a se vzrůstajícím počtem studentů na naší fakultě poptávka po elektronickém testování prudce stoupla. V mnoha případech zájem pracovníků různých pracovišť fakulty o vytváření testů vedl k seznámení se se systémem Moodle, což následně vyvolalo zájem o tvorbu nejen testů, ale též elektronických vzdělávacích kurzů.

Elektronické testování zavedlo postupně 10 ústavů a klinik a zájem o něj nadále stoupá. Testování probíhá ve dvou k tomu speciálně určených učebnách s celkovou kapacitou 55 míst. Tyto učebny jsou vyjimečné tím, že jsou jak po softwarové, tak i po hardwarové a organizační stránce zajištěny tak, aby baterie testových otázek nemohly být žádným způsobem okopírovány, či jinak zcizeny. V učebnách probíhá jednak průběžné ověřování znalostí studentů, jednak testování v rámci zápočtů, zkoušek a dokonce i státních závěrečných zkoušek. Celkové množství otázek se v současné době pohybuje kolem 3500, k nim je však nutné připočítat minimálně trojnásobné množství volitelných odpovědí.

K E-learningovým aktivitám OVAVT však nepatří jen vzdělávání studentů pre i postgraduálních. Pro zaměstnance lékařské fakulty jsou každoročně připravovány elektronické kurzy s různými tématy – mimo výše zmíněných kurzů seznamujících zájemce se systémem Moodle jsou to kurzy z oblasti informačních technologií, moderních digitálních technologií, statistiky apod. Pracovníci OVAVT jsou aktivní též při rozšiřování E-learningu mimo lékařskou fakultu. Na základě svých dosavadních dobrých zkušeností s E-learningem předložili a následně započali s realizací projektů řešících E-learning v rámci vzdělávání zaměstnanců Magistrátu města Plzně (tříletý rozvojový projekt MŠMT, končící

v r. 2008), vybraných skupin lékařů Fakultní nemocnice v Plzni (projekt ElabMed, hrazený z fondů EU) a vybraných skupin učitelů a studentů středních škol v Plzni (víceletý centralizovaný rozvojový projekt běžící od r. 2007).

Závěr

V průběhu krátké doby zavádění elektronického vzdělávání na Lékařské fakultě v Plzni se ukázalo, že tento typ vzdělávání lze zavést i ve výuce lékařství. Zpočátku se zdálo, že tato cesta je v tak specifické oblasti nereálná, časem se však ukázalo, že i medicínu lze učit i elektronicky. Ve velké většině případů samozřejmě nelze výuku „face to face“ zcela nahradit elektronickým vzděláváním, lze však touto cestou výuku významně podpořit. Během tří let je tak na LF podporována výuka zhruba dvaceti předmětů a další rychle přibývají. Tato metoda přináší řadu pozitiv. Nejčastěji jmenovanou výhodou je možnost „studia z domova“ a okamžitá dostupnost stále aktualizovaných studijních materiálů, což nadstandardně nahrazuje studium tištěných učebnic a skript, která jsou často nedostupná, či finančně náročná. Ze strany pedagogů je pak zájem o tento systém motivován hlavně tím, že mohou předávat velkému množství studentů aktuální studijní materiály a také mohou snadno ověřovat jejich znalosti. Domníváme se tedy, že vzhledem k pozitivním ohlasům ze strany studentů, pedagogů i vedení školy nic nebrání dalšímu šíření elektronického vzdělávání a lze ho jen doporučit.

VYUŽITÍ E-LEARNINGOVÉ FORMY VÝUKY V OBORU FYZIOTERAPIE *USE OF E-LEARNING SUPPORTS IN THE PHYSIOTHERAPY STUDY PROGRAMME*

P. Sládková, Z. Guřan, R. Muchová

Klinika rehabilitačního lékařství, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Abstrakt

Využití e-learningové formy výuky spočívá pro obor fyzioterapie zejména v možnosti samostudia, ale zatím pouze teoretické části výuky. Dominantní formou zpracování těchto teoretických přednášek jsou ozvučené přednášky opatřené poznámkami.

Klíčová slova

poměr teorie a praxe, ozvučené presentace, e-learningový portál

Abstract

The main importance of e-learning to physiotherapy study programmes can be seen in the possibility of self-study, but until present it only covers the theoretical part of education. Most of these theoretical lectures are created as sounded PowerPoint presentations with notes. Until present, we have completed 60%, 85%, and 80% of e-learning supports for 1st, 2nd, and 3rd study year, respectively.

Keywords

theory to practice ratio, sounded presentations, e-learning portal

Úvod

Paramedicinský obor fyzioterapie na 1. LF UK Praha je koncipován jako tříletý bakalářský obor s prezenční formou studia. Výuka tohoto oboru má na 1. LF UK Praha krátkou historii, s výukou se započalo v akademickém roce 2004/2005.

Absolvent tohoto tříletého bakalářského oboru je schopen provádět kineziologickou diagnostiku, speciální vyšetření a zpracovává výsledky těchto vyšetření. Absolvent také samostatně stanovuje individuální terapeutický plán, provádí fyzioterapeutické postupy a výkony.

Aplikuje neinvazivní, nefarmakologické postupy, včetně spektra reflexních metod a metod algoterapie. Absolvent dále provádí instruktáž pacienta i jeho rodinných příslušníků, pečovateli u provádění domácích cvičení a o pohybovém režimu.

Absolventi oboru fyzioterapie se uplatní v ambulantních i lůžkových zdravotnických zařízeních, pracují na klinikách rehabilitačního lékařství, v centrech léčebné rehabilitace, rehabilitačních, fyzioterapeutických odděleních, lůžkových odděleních klinických oborů, denních rehabilitačních stacionářích, specializovaných léčebných ústavech, lázních.

Výuka sestává z 21 fyzioterapeutických předmětů, podíl praktické a teoretické výuky za všechny tři ročníky dohromady je 82% ve prospěch praxe. Podíl praktické výuky je nejvyšší ve 3. ročníku, kde se blíží téměř k 90%.

V paramedicinském zdravotnickém oboru fyzioterapie vidíme využití e-learningu zejména v možnosti samostudia teoretické části výuky. Dominantní formou zpracování teoretických PowerPointových přednášek jsou ozvučené přednášky opatřené poznámkami.

V současnosti je do podoby e-learningu zpracováno z plánovaného převedení teoretických přednášek v 1. ročníku 60 %, ve 2. ročníku 85 % a v 3. ročníku

80 %. Zpracované přednášky jsou postupně publikovány na e-learningový portál.

Závěr

V současné době využití e-learningové formy studia pro obor fyzioterapie spatřujeme hlavně v možnosti přístupu studentů k ozvučeným a poznámkami opatřeným PowerPointovým přednáškám. Mezi plánované formy využití bude patřit i testové rozhraní, kdy si studenti své získané znalosti mohou ověřit ihned testem.

Ve výuce fyzioterapie je kladen maximální důraz na praktickou část výuky, kde je praktická zkušenost studenta nezastupitelná.

Distanční formu výuky pro obor fyzioterapie nedoporučujeme, není postačující k získání dostatečných praktických dovedností studentů.

TELEHEMATOLOGIE TELEHEMATOLOGY

M. Penka, A. Buliková, J. Kissová, O. Zapletal, D. Schwarz, I. Trnavská, M. Antošová, J. Hoblová, L. Dušek

Oddělení klinické hematologie FN Brno a Institut biostatistiky a analýz MU

Abstrakt

Telehematologie je nový program, který přináší rozšíření kvality morfologické hematologické laboratorní diagnostiky do „trvalejší“ podoby se současnou možností jejího „davového“ využití. Jedná se o strádání nálezu v podobě, která může být dlouhodobá, navíc s možností dalších reprodukcí a nastavení. Tím, že vyžaduje a je tudíž i transformována do digitální podoby, získává novou kvalitu, která se neuvěřitelným způsobem úročí nejen v rutinním využití, ale i v rámci vědecko-výzkumných a prezentačních aktivitách, ale zejména i ve výuce.

Klíčová slova

telehematologie, morfologie, digitalizace, výuka, vzdělávání

Abstract

Telehematology is a new program bringing about quality enhancement of morphological hematologic laboratory diagnostic in a „more persisting“ form with contemporary mass utilization. It has been described as acquisition of long-live duration smears with the possibility of their further reproductions and adjustments. Being transformed into digital images, the smears win a new quality which can be utilised in an unbelievable manner not only in routine practice, but also in science, research, presentation activities, and particularly in education.

Keywords

telehematology, morphology, digitization, learning, education

Definice:

- telehematologii lze rozumět hematologii přenášenou na dálku, resp. využití možnosti přenosu digitálního obrazu morfologického nálezu ke vzdálenému příjemci.

Cíle:

- Cílem telehematologie je umožnit aktuální konzultaci morfologického obrazu periferní krve nebo kostní dřeně, či jiného nálezu za účelem stanovení diagnózy, posouzení vývoje nálezu nebo potvrzení podezření na dálku se současným využitím možnosti mnohočetné konzultace.
- Současným využitím je tedy možnost výuky na dálku – na jedno či více míst příjemců, a poskytnutí nálezu, jež nemusí být v danou chvíli na daném místě k dispozici. Výuky se přitom může účastnit jak více studentů tak i více učitelů.
- Souběžným cílem celého programu je také vytvoření digitalizované databáze nálezu.

Předpokladem naplnění cílů je:

- zmíněná digitalizace nálezu,
- přenos digitální podoby záznamu do počítačové databáze a jeho systematická archivace s možností počítačového vyhledávání, dále,
- propojení aktuálního snímání digitálního obrazu mezi pracovišti,
- zajištění vzájemné obrazové i hlasové komunikace mezi pracovišti,
- umožnění úprav obrázků – zoom, výřezy, měření, optimalizace světla pozadí snímku a konečně,
- vytvoření interaktivní databáze s možností využití např. k ppt. prezentaci, vyhledávání, zařazování nálezu apod.

Reálná podoba projektu v rutinním provozu a výuce:

Možnost přenosu digitálního obrazu v kinetické formě se současnou možností hlasové komunikace a s možností eventuálního vstupu více pracovišť k tzv. telekonferencím s okamžitým řešením nálezu u nemocných s leukemií, myelo- a lymfoproliferacemi, mikroangiopatickými hemolytickými syndromy, diseminovanou intravaskulární koagulací, morfologickými abnormalitami krvinek, změnami architektiky či vaskulární denzity dřeně či vůbec hodnocení málo typických nebo netypických nálezu.

Každý z nálezu zařazených do databáze má svoji identifikaci, jíž lze využít k vyhledání, svůj popis, jenž lze využít k rychlé orientaci a svoje záruky, které jsou dány dvoustupňovým propuštěním daného nálezu k prezentaci. Vedle češtiny, existuje anglický překlad všech textů.

Samotná výuková činnost se zaměřuje na následující prvky:

- ukázky odběru periferní krve,
- ukázky odběrů kostní dřeně (punkce, biopsie),
- ukázky provádění nátěrů,
- ukázka cytochemického barvení,
- ukázky normálních nálezu periferní krve a kostní dřeně,
- ukázky patologických nátěrů periferní krve a kostní dřeně,
- anémie,
- leukémie,
- myelo- a lymfoproliferativní syndromy,
- morfologické abnormality červených a bílých krvinek a destiček,
- krevní parazité,

- solidní nádory v cytologickém obraze krevních (dřevých) nátěrů,
- srovnání aktuálních obrazů krevních nátěrů s modelovými nálezy archivů,
- analýza morfologického nálezu.

Současná struktura předmětného členění je tedy následující:

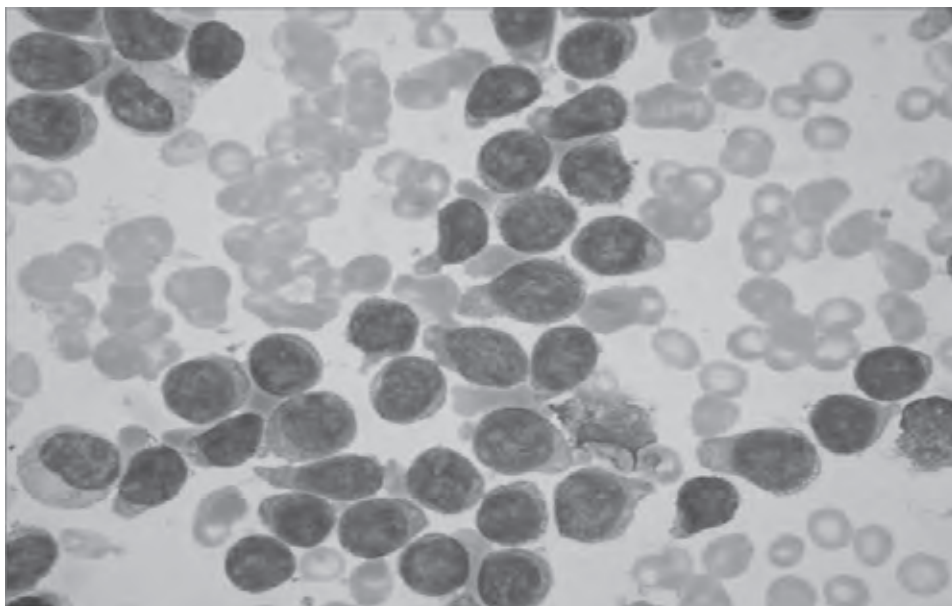
1. Normální nálezy periferní krve,
2. Normální nálezy kostní dřevě,
3. Diferenciální rozpočet bílých krvinek periferní krve,
4. Červená vývojová řada,
5. Bílá vývojová řada,
6. Destičková vývojová řada,
7. Lymforetikulární systém,
8. Morfologické odchylky erytrocytů,
9. Morfologické odchylky granulocytů a mononukleárních elementů,
10. Anémie – periferní krev,
11. Leukémie – periferní krev,
12. Chronické myeloproliferace – periferní krev,
13. Chronické lymfoproliferace – periferní krev,
14. Anémie – kostní dřevě,
15. Leukémie – kostní dřevě,
16. Chronické myeloproliferace – kostní dřevě,
17. Chronické lymfoproliferace – kostní dřevě,
18. Nádory v kostní dřevě,
19. Paraziti v periferní krvi.

Přínos telehematologie:

- možnost rychlé komunikace na vzdálené místo a poskytování kontaktu mezi zúčastněnými osobami bez požadavku osobního setkání spojeného s odkladem a dalšími těžkostmi,
- shromáždění obsáhlého souboru k rychlé projekci a jeho poskytnutí na řadu dalších terminálů vč. možnosti detailního rozboru s využitím možné manipule s nálezy k objasnění detailních změn ve vícečetných kolektivech u napojených terminálů.

Literatura

1. Leong F.J.: Practical applications of Internet resources for cost-effective telepathology practice. *Pathology*. 2001; 33: 498–503
2. Luethi U., Risch L., Korte W., Bader M., Huber A.R.: Telehematology: critical determinants for successful implementation. *Blood*, 2004; 103: 486–488
3. Mitsuhashi T., Kakai Y., Aral T., Shimizu N., Watanabe K.: Telehematology Trials using the Sysmex LAFLA, Blood Cell Image Viking System. *Sysmex J Int* 2000; 10: 77–84
4. Kačírková P., Campr V.: Hematoonkologický atlas krve a kostní dřevě. Grada Publishing, a.s., Praha; 2007: 1–285



Obrázek 1: Akutní lymfoblastická leukémie – kostní dřevě

VYUŽITÍ EPIDEMIOLOGICKÝCH A KLINICKÝCH REGISTRŮ VE VÝUCE NA PŘÍKLADU NÁRODNÍHO ONKOLOGICKÉHO PROGRAMU ČR

USE OF EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL REGISTRIES IN TEACHING: A CASE OF THE CZECH NATIONAL CANCER PROGRAMME

L. Dušek¹, P. Brabec¹, J. Mužík¹, J. Koptíková¹, D. Klimeš¹, M. Kubásek¹, J. Žaloudík², R. Vyzula²

¹ Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno,

² Masarykův onkologický ústav v Brně

Abstrakt

Příspěvek představuje ucelenou sadu informačních systémů vyvinutých v rámci Národního onkologického programu ČR a jejich potenciál ve výuce lékařských, zdravotnických i jiných oborů. Takto je využitelná již samotná datová struktura jednotlivých registrů, dále také nasbíraná data a pro ně vyvinuté analytické nástroje. Kromě dokladování praktické výuky umožňují tyto materiály výuku v hodnocení kvality a výsledků péče.

Klíčová slova

klinické registry, výuka, lékařské obory, onkologie

Abstract

This paper describes a complex set of information systems and registries developed under the umbrella of the Czech National Cancer Programme. All the tools are presented with respect to information and educational capacities of the following components: data structure and parametric data records, collected data and functional reporting, analytical tools. The outcomes of the registries can help in practical teaching clinical disciplines as well as a source of examples for model assessment of healthcare quality and outcomes.

Keywords

clinical registries, health care education, oncology

Úvod

Epidemiologické a klinické registry jsou ve své podstatě projekty zajišťující sběr, validaci a analýzu parametricky strukturovaných záznamů o pacientech. S různou mírou podrobnosti tak uživatel získává záznamy, které v dnešní medicíně nejsou v praxi běžně dostupné, neboť většina nemocničních informačních systémů neumožňuje plně parametrické vedení dokumentace. Zdravotnická dokumentace je v řadě klíčových položek vedena formou textů, které neumožní strukturovanou dostupnost dat pro analýzy. Jsou-li registry vedeny odpovíděně, vytvářejí zcela unikátní příležitost analyzovat vstupy do klinické praxe, dále běžící procesy a algoritmy léčby, a samozřejmě také výsledky a kvalitu celého procesu. Všechny tyto informace logicky patří do výuky lékařských i zdravotnických oborů. V našem příspěvku dokládáme konkrétní příklady využití IT zázemí registrů a využití sbíraných dat ve výuce lékařských disciplín a dále v mezioborovém studiu na pomezí medicíny, matematiky a informatiky.

Konkrétně jde o následující využitelné výstupy:

- *vlastní datová struktura klinických registrů* představuje cenný studijní materiál, neboť jde o logicky uspořádanou elektronickou dokumentaci pacienta, na které lze doložit hierarchii hodnocených parametrů, jejich vztahy, klíčové cílové parametry apod.,
- *statistická sumarizace dat registrů* může pro výuku přinést aktuální údaje o diagnostických a léčebných algoritmech, o jejich užití a výsledcích; data registrů mohou sloužit jako základ výuky hodnocení efektivity postupů,

- *datově podložené kazuistiky* dokládají konkrétní události pro praktickou výuku,
- *analytické nástroje, reporting a software* jako edukační nadstavba nad databázemi, která studujícím umožní modelovou práci s klíčovými záznamy, simulace různých situací apod.

Přehled hlavních registrů a informačních systémů vyvinutých v rámci Národního onkologického programu

Všechny výše uvedené formy výuky lze doložit na projektech budovaných v rámci Národního onkologického programu ČR:

Projekt SVOD: národní webový portál zaměřený na epidemiologii nádorů (www.svod.cz)

- Webový portál zpřístupňující více než 1,4 mil. záznamů Národního onkologického registru (databáze spravovaná ÚZIS MZ ČR). Portál je primárně orientován na epidemiologická data a s nimi související analýzy trendů, regionálních rozdílů a populačních rizik. Uživatelé zde najdou sadu interaktivních nástrojů a automatických reportů, které umožňují i laickému návštěvníkovi snadnou orientaci v databázi a realizaci výstupů dle osobních preferencí. Portál analyzuje rovněž demografická data populace ČR (zpřístupněno na základě spolupráce s Českým statistickým úřadem) a významné databáze o stavu životního prostředí. Sada nástrojů pro automatizovanou on-line analýzu těchto rozsáhlých dat je plně využitelná pro výuku epidemiologie zhoubných nádorů a s ní souvisejících populačních rizik. Nově je též k dispozici plně kompatibilní Slovenský

národní portál epidemiologie zhoubných nádorů:
www.nor-sk.org.

Projekt DIOS /Dose Intensity as Oncology Standard/
(www.dios.registry.cz)

- Webový portál zabývající parametrickým hodnocením a dodržováním standardů protinádorové chemoterapie. Portál nabízí edukačně využitelné materiály, analytickou a softwarovou podporu pro jednotlivé uživatele, a realizaci multicentrických registračních projektů. Mezi nejceněnější nástroje patří centrální knihovna chemoterapeutických režimů a sada automatických softwarových nástrojů (plánovač terapie, kalkulátor intenzity dávky CHT režimů, reportovací nástroje). Portál přispívá k standardizaci diagnostických a léčebných postupů. Portál přímo obsahuje edukačně využitelné moduly, které umožňují simulace sestavování různých CHT režimů, jejich modelovou lokalizaci v čase a výpočty dosahované dávkové intenzity.

Projekt HTA v onkologii /Health Technology Assessment/
(www.oncoHTA.cz)

- Nově vznikající portál orientovaný na problematiku elektronické a parametrické dokumentace onkologického pacienta a její implementace v provozu zdravotnických zařízení. Velká pozornost je věnována rutinně pořizovaným („provozním“) onkologickým datům a jejich využitelnosti pro hodnocení kvality léčebné péče. Jde spíše o metodický portál nabízející v této oblasti i konzultační služby lékařům, vedoucím pracovníkům a IT specialistům ve zdravotnictví. Výzvou dalšího vývoje v této oblasti budou analýzy ekonomických nákladů onkologické péče.

Projekt CEBO /Centre for Evidence-Based Oncology/
(www.cebo.org)

- Projekt začínající v roce 2006 jako aktivita zaměřená do oblasti klinických studií v onkologii. Management a odborné vedení centra budou pod garanci Rady onkocenter ČR poskytovat kvalitní zázemí pro všechny etapy realizace kvalitních studií, od přípravy protokolu, přes zajištění povolení až po vlastní monitoring a hodnocení projektu. Portál CEBO v této oblasti využívá i vlastní edukační aktivitu.

Projekt NOP on-line (www.onconet.cz)

- Nově vytvořený portál zabývající se komunikací cílů Národního onkologického programu a jejich naplňováním. Hlavním cílem portálu je vyvážená prezentace všech komplexních onkologických center a poskytování informačních služeb v jejich regionech (komunikace center s jejich partnery, regionální sběr dat,). Jednotlivá onkologická centra mohou využívat služeb portálu k prezentaci svých cílů, vybavení a kvality péče. V sekci „data&projekty“ portál usiluje o jednotnou prezentaci českých projektů do zahraničí a o vytvoření sjednocující prezentace různých výzkumných projektů, klinických registrů, apod. Na portálu lze nalézt prezentaci řady lékových a klinických registrů, jejichž data jsou cenným základem pro výuku hodnocení kvality a výsledků péče, případně pro metodickou výuku pro hodnocení nákladové efektivity.

Edukační verze on-line dostupné elektronické hlášenky Národního onkologického registru ČR jako příklad výukově využitelného výstupu populačního registru

Již delší dobu probíhá v České republice diskuze o obsahu a způsobu vedení záznamů Národního onkologického registru (NOR). Tato diskuze odкрývá celou řadu problémů, které provázejí dosavadní způsob registrace populačních dat, především papírový sběr formulářů bez podpory nemocničních informačních systémů a přílišná univerzálnost ignorující specifika některých skupin diagnóz. Společným jmenovatelem těchto problémů je samozřejmě nastavení managementu dat, čímž myslíme celý komplex kroků od primárního sběru až po promptní analýzu. Edukační verze záznamu takto složitěho registru shrnuje předpoklady a pravidla nutná pro udržení chodu celého systému. Zároveň je ale využitelná i pro výuku v onkologii, např. u klasifikace zhoubných nádorů. Pro tyto účely byla na serveru Masarykovy univerzity vytvořena internetová aplikace elektronického hlášení NOR www.svod.cz/nor.

Edukační elektronický formulář byl vytvořen jako webová aplikace, která zájemcům názorně předvádí a vysvětluje jednotlivé aspekty vyplňování a kontroly záznamů NOR. V této podobě si lze představit jednak centrální aplikaci pro hlášení dat a dále i formuláře pro vyplňování přímo ve zdravotnických zařízeních. Po technické stránce se jedná o aplikaci vytvořenou v PHP, která dále využívá standardy SOAP a XML. Aplikaci může využít každý zájemce a to zadáním uvedené adresy do libovolného internetového prohlížeče. První se týká diagnostiky nádorového onemocnění. Za vyplnění a odeslání této části u je podle dané metodiky odpovědné pracoviště, které onemocnění diagnostikovalo. Druhá část se týká léčby nádorového onemocnění a za její vyplnění je odpovědné zdravotnické zařízení poskytující léčebnou péči, které může ale nemusí být totožné s diagnostikujícím pracovištěm. Na tyto dvě části hlášení bude navazovat tzv. kontrolní hlášení monitorující stav pacienta a vývoj onemocnění v čase.

Obrázek 1 ukazuje základní pracovní prostor vytvořené edukační aplikace a popisuje význam a funkci jednotlivých komponent. Vstupem do aplikace je odkaz „Edukační hlášenka NOR“ na portálu SVOD na internetové adrese www.svod.cz. K dispozici je zde dokument ÚZIS o závazných pokynech k obsahu hlášení, dále základní popis parametrů a způsob jejich vyplnění. Kromě tohoto dokumentu je na úvodní straně aplikace dostupný i formulář hlášení NOR ve formátu PDF. Třetím dostupným dokumentem je sumarizace pravidel vyplňování a komentované kontrolní vztahy mezi parametry. Jednotlivé parametry je možné editovat prostým kliknutím na příslušné políčko a vyplněním textu v případě textových a číselných položek. Po kliknutí na kteroukoliv položku je zobrazen ve spodní části okna komentář s textem, který se k dané položce vztahuje. V libovolném stavu vyplnění je možné nechat si záznam zkontrolovat zabudovanou kontrolní funkci kliknutím na tlačítko „Validovat formulář“. Pokud kontrolní algoritmus naráží na chybu, vypíše o ní varovné hlášení.

Kontrolována jsou všechna základní pravidla týkající se například správné posloupnosti zadávaných datumů či vnitřních vzájemných vazeb mezi položkami. Nelze tvrdit, že jsou kontrolována veškerá pravidla, edukační forma a použité technologie neumožňují kontrolovat

vazby mezi číselníky klasifikací a implementována nebyla ani například kontrola na existující PSČ. Vždy je však zobrazeno textové vysvětlení popisující definované kontrolní postupy v rozsahu dostatečném pro edukační verzi, jejímž smyslem není prověřovat např. správnost zadaného PSČ, ale otevřít pro diskuzi především diagnostické a klinické záznamy.

Velmi cennou komponentou edukačních nástrojů je automat, který umožňuje kontrolu klasifikace zhoubných nádorů a určení klinického stadia ze zadané TNM klasifikace. Systém pracuje s těmito klasifikačními systémy:

- Mezinárodní klasifikace nemocí, 10. vydání (MKN10): slouží k určení základní diagnózy nádorového onemocnění.
- Mezinárodní klasifikace nemocí pro onkologii, 3. verze (MKN-O-3): používá se k podrobnému popisu topografie nádoru, morfologie nádoru (na základě histologického nebo cytologického vyšetření), biologického chování nádoru a stupně diferenciaci nádoru (grading).
- TNM klasifikace zhoubných nádorů, 6. vydání: popisuje anatomický rozsah primárního nádoru pomocí těchto složek: T – rozsah primárního nádoru, N – nepřítomnost či přítomnost a rozsah metastáz v regionálních lymfatických uzlinách, M – nepřítomnost či přítomnost vzdálených metastáz; na základě klinického a pooperačního TNM je dále stanoveno klinické stadium.

Literatura

- [1] Dušek L., Žaloudík J. (Eds.). Hodnocení zdravotnických technologií v onkologii. Klinická onkologie 17 – Supplement 2004, 104 s. ISSN 0862 – 495 X.
- [2] Žaloudík J., Dušek L., Mužík J. et al.: Práce s datovými zdroji a výsledky chirurgické a kombinované léčby některých častých zhoubných nádorů v České republice v posledních dvou dekáдах. Dodatek k českému vydání. In.: Becker H.D, Hohenberger W., Junginger T., Schlag P.M.: Chirurgická onkologie. (editor českého překladu Duda M.), Grada Publishing a.s. 2005, 823–841
- [3] Dušek L., Mužík J., Kubásek M., Koptíková J., Žaloudík J., Vyzula R. Czech National Portal for Cancer Epidemiology. Masaryk University 2005. 13.12.2007 [cit. 2007-12-13]. Available on-line: <http://www.svod.cz>. ISSN 1802-8861.
- [4] Dušek L., Žaloudík J., Bourek A., Kay J. (Eds.). HTA in Real Time. Oncology as Educational model for Data management in Health Care Assessment. HTA International – educational materials issued for 1st annual meeting, May31–June 2, Krakow. 82 p., ISBN 80-210-3395-9.
- [5] Dušek L., Hřebíček J., Jarkovský J. (eds.). Proceedings of the 1st International Summer School on Computational Biology, September 4–5, 2005, Masaryk University, Brno, Czech Republic, ISBN 80-210-3907-8.
- [6] Dušek L., Žaloudík J., Indrák K. (2006) Informační zázemí pro využití onkologických populačních dat v ČR. Zvláštní vydání Klinická onkologie 1/2007, 200 s., ISSN 0862-495X.

The image shows a screenshot of a web-based form for reporting malignant tumors. The form is divided into several sections with various input fields, checkboxes, and buttons. Annotations with arrows point to specific features:

- Osobní údaje pacienta nejsou v edukační verzi zobrazovány**: Points to the top left section where patient personal data would normally be entered.
- Informace o aplikaci**: Points to the top left section containing application information.
- Informace o pravidlech hlášení novotvaru**: Points to the top left section containing reporting rules.
- Příklady vyplněného hlášení pro různé diagnózy**: Points to the top right section showing examples of filled forms for different diagnoses.
- Tlačítka pro rychlý pohyb ve formuláři**: Points to the top right section containing navigation buttons.
- Položka s volbou jedné možnosti**: Points to a radio button option in the middle right section.
- Položka s volbou více možností**: Points to a checkbox option in the middle right section.
- Textové pole**: Points to a text input field in the middle right section.
- Číslo**: Points to a numeric input field in the middle right section.
- Položka s číselníkem**: Points to a dropdown menu with numeric options in the middle right section.
- Datum**: Points to a date input field in the middle right section.
- Vymazání vyplněného obsahu formuláře**: Points to a button at the bottom left for clearing the form.
- Popis a komentář k aktuálně vyplňované položce**: Points to a text area at the bottom left for describing the current item.
- Tlačítko validace zápisu TNM a klinického stadia**: Points to a button at the bottom right for validating the TNM staging and clinical stage.
- Tlačítko validace celého formuláře**: Points to a button at the bottom right for validating the entire form.

Obrázek 1: Formulář edukačního hlášení zhoubného novotvaru – příklad pracovní plochy

DIGITÁLNÍ KNIHOVNY VE ZDRAVOTNICTVÍ: JAK LÉČIT INFORMAČNÍ ZAHLCENÍ POMOCÍ MODERNÍCH METOD UMĚLÉ INTELIGENCE

DIGITAL LIBRARIES IN HEALTHCARE : HOW TO TREAT INFORMATION OVERLOAD BY MODERN METHODS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Z. Staníček, F. Procházka, J. Šmerda, V. Dosoudil

Ústav výpočetní techniky, Masarykova univerzita

Abstrakt

V dnešní době se v práci s informacemi objevují dva jevy: zahlcení informacemi a absence povědomí o dostupnosti užitečných informací. Ukazuje se, že tyto jevy spolu úzce souvisí. Často informace, o kterých nevíme, že jsou dostupné, nám pomohou informační zahlcení zvládnout. Klíčovými technikami jsou metody inteligentní syntézy z různých datových zdrojů, práce s neurčitostí, s kontextovou závislostí informací, se sémantikou a pokročilé metody vizualizace. V příspěvku bude prezentováno konkrétní řešení vyvíjené na ÚVT MU ve spolupráci s Laboratoří znalostních a informačních robotů na FI MU.

Klíčová slova

digitální knihovny, zahlcení informacemi, informační syntéza, servisní systémy, technologie znalostních a informačních robotů

Abstract

Nowadays, two phenomena appear when working with information: information overload and information insufficiency. We found out that these two phenomena are closely interrelated. We can often manage information overload by using information which is available, but we are not aware of its existence. Crucial techniques comprise intelligent information synthesis from heterogeneous data sources, working with uncertainty, context dependent information, semantics and advanced visualization methods. This paper gives a proposal of a specific solution developed in the Institute of Computer Science, Masaryk University (Brno) in collaboration with Knowledge and Information Robots Laboratory of Masaryk University Faculty of Informatics.

Keywords

digital libraries, information overload, information synthesis, service systems, knowledge and information robots technology

Co jsou digitální knihovny

Myšlenka digitálních knihoven jakožto systémů zahrnujících velké množství informačních zdrojů (digitalizovaných analogových či zrozených přímo v digitální podobě) a zaměřených určitým tematickým směrem otevírá široké možnosti přístupu k informacím. Pro lepší vzájemné porozumění si definujeme, co vlastně pod pojmem digitální knihovny rozumíme. Uvedená definice není jediná, existují další, které digitální knihovny definují z pohledů jiných skupin uživatelů [1]. Definice digitálních knihoven dle Digital Library Federation [2]: „Digitální knihovny jsou organizace, které nám poskytují zdroje (včetně specializovaného personálu) umožňující provádět výběr, strukturování a zpřístupnění sbírek digitálních prací a tyto práce dále distribuovat, udržovat jejich integritu a dlouhodobě uchovávat. To vše s ohledem na snadné a ekonomické využití určitou komunitou nebo množinou komunit uživatelů.“

Digitální knihovny obsahují obrovské množství cenných informací a toto množství se neustále zvyšuje. Stejně tak se zvyšuje i počet uživatelů, kteří s digitálními knihovnami pracují. Ti se ovšem setkávají s překážkami, které jim nedovolují možnosti digitálních knihoven využívat na maximum. Při práci s informacemi nastávají dva jevy: informační zahlcení a naopak absence povědomí o dostupnosti užitečných informací. V následujících odstavcích na konkrétním příkladu zís-

kávání informací z digitálních knihoven tyto dva jevy demonstrujeme a ukážeme náš přístup k jejich řešení. Příspěvek si nedává za cíl jít do hloubky a problematiku podrobně analyzovat, slouží jako stručné představení našeho přístupu a ilustrace směru, kterým v projektu jdeme.

Uznávání autoři a renomované časopisy

Uvedme nyní motivační příklad z oblasti získávání informací z elektronických informačních zdrojů:

Jsem lékař a zajímám se o infarkt mozku. Největší problém vidím ve faktu, že existuje v různých informačních zdrojích příliš mnoho článků o tomto tématu a nemám čas je všechny procházet a pročítat.

Chci vědět, co publikovali uznávané vědecké kapacity o infarktu mozku v renomovaných časopisech. Zajímají mě relevantní články jak v elektronickém, tak v papírovém vydání.

Zamysleme se, jakým způsobem bychom mohli určit, zda je autor uznávaný a zda je časopis renomovaný.

Jedním ze způsobů, který je možné použít, je seznam autorů, které pokládáme za uznávané a podobně seznam časopisů, které pokládáme za renomované. Toto řešení lze ovšem použít pouze v případech, kdy už z předchozí zkušenosti jsme schopni tyto seznamy vytvořit.

Dalším způsobem, kterým můžeme určovat míru uznávanosti autora, je na základě citačních indexů jeho publikací, tj. množství citací těchto publikací. Citační index slouží jako primární zdroj pro stanovení impaktního faktoru časopisu. Za renomovaný časopis potom považujeme časopis impaktovaný, ve kterém publikují zejména renomovaní autoři. Tento způsob nás zbavuje nutnosti si subjektivně renomovanost určovat a nabízí její objektivnější posouzení.

Navržené způsoby určování renomovanosti může být vhodné i kombinovat a získat tak další zajímavé pohledy do oblasti zájmu.

Postup řešení motivačního příkladu

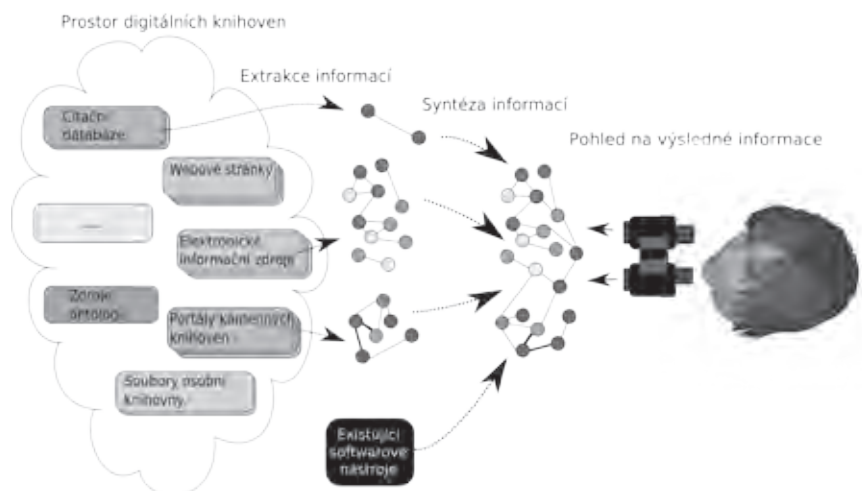
K ilustraci postupu při řešení motivačního příkladu použijeme obrázek 1. Smysl prezentovaného příkladu je hlavně v demonstraci principů při práci v digitálních knihovnách. Příklad ilustruje oblast vyhledávání a není rozhodně jediný, kterým bychom se chtěli zabývat a řešit. Prostor digitálních knihoven je široký, přidáním dalších datových zdrojů do procesu můžeme zvětšit množinu úloh, které jsme schopni provést.

získat z dalších zdrojů, jako např. Google Scholar. Dalším důležitým prvkem prostoru digitálních knihoven, který může pomoci k lepšímu výsledku, jsou zdroje, které poskytují ontologie, a to nejen čistě z lékařského prostředí (MESH, SNOMED atd.).

Extrakce, adaptace a syntéza informací

Abychom mohli dále s informacemi poskytovanými jednotlivými prvky prostoru digitálních knihoven pracovat, je třeba informace extrahovat a následně uchopit konceptuálním systémem, který při práci s digitálními knihovnami používáme. To znamená, že extrahovaná data adaptujeme. Teprve potom můžeme se získanými informacemi dále pracovat a provádět informační syntézu, která způsobí, že informace z různých datových zdrojů jsou propojeny do souvislého celku. Syntézu je možné provádět několika způsoby, a to nejen odvozením souvislostí a faktů na základě společných vlastností objektů, ale i pomocí pravidel, která v prostoru digitálních knihoven platí.

Vraťme se k našemu příkladu. Z prostoru digitálních knihoven, konkrétně z kolekce MEDLINE, ProQuest,



Obrázek 1: Formulář edukačního hlášení zhoubného novotvaru – příklad pracovní plochy

Prostor digitálních knihoven

Levá část obrázku 1 znázorňuje prostor digitálních knihoven. Prostor digitálních knihoven zahrnuje všechny kolekce a datové zdroje, které jsou považovány za digitální knihovny, a též ty, které mohou při práci s digitálními knihovnami poskytovat užitečné informace. Tento prostor je velice heterogenní, ať už z pohledu dostupnosti, způsobu přístupu nebo objemu informací. Z našeho motivačního příkladu do tohoto prostoru patří v první řadě elektronické informační zdroje (neboli kolekce) z oblasti lékařství (MEDLINE, ProQuest, Springer, Elsevier atd.), ve kterých chceme vyhledat relevantní články. Chceme ovšem hledat i mezi publikacemi, které se nacházejí v papírové podobě, takže je vhodné zahrnout i katalogy kamenných knihoven (např. katalog knihoven na MU). K řešení našeho příkladu dále potřebujeme informace o renomovanosti autorů a časopisů. Jedním ze zdrojů, ve kterém můžeme najít informace o citačních indexech a impaktních faktorech, je Web of Science nabízený v rámci projektu Web of Knowledge. Stejně tak můžeme impaktní faktor

Springer atd. a též z katalogů tradičních knihoven, extrahujeme články k tématu infarkt mozku. To vše za pomoci zdrojů, které poskytují informace o ontologiích. Informace o renomovanosti jednotlivých autorů a časopisů získáme z citačních databází v kolekci Web of Science a nebo z námi předem sestaveného seznamu autorů a časopisů. Cílem informační syntézy je významově propojit získané informace a nalézt v nich či vytvořit požadované i dosud neznámé souvislosti.

Výsledkem procesu extrakce, adaptace a syntézy informací je komplexní informace o každém získaném článku. Příkladem tedy může být informace, že článek pojednává o vyhledávaném tématu, jeho autor dosahuje vysokého citačního indexu, byl publikován ve vysoce impaktovaném časopise a dokonce se jméno autora nachází na mém seznamu vybraných autorů.

Vizualizace výsledků

Nyní přichází moment, kdy sice máme výsledné informace, avšak je třeba se v nich dobře orientovat a efektivně s nimi pracovat. Vizualizace výsledků je finálním

a klíčovým krokem pro úspěch celého procesu získávání informací z prostoru digitálních knihoven. Jejím úkolem je pomoci uživateli zaměřovat pozornost a pomoci mu rozlišit podstatné od nepodstatného.

Příklad s dostupností fulltextu článku a časopisu

Uvedme ještě další příklad, tentokrát z oblasti dostupnosti, ptáme se:

Je pro mě dostupný fulltext daného článku/časopisu?

Může se totiž stát, že článek, který nás zajímá, je obsažený v kolekci, ke které nemáme zaplacený přístup. Avšak ten samý článek se nachází i jinde, kam přístup už máme. U časopisů nás zase zajímá, kde se mohou dostat k jeho fulltextu. Například různé organizační celky Masarykovy univerzity mají předplacené různé časopisy a pro přístup k některému časopisu je třeba pouze zajít na to správné místo a tam fulltext získat.

Řešení motivačních příkladů dnešními nástroji

Podívejme se nyní na to, jak bychom ilustrativní příklady řešili s dnešními dostupnými nástroji. Docházíme ke zjištění, že je velice obtížné současnými nástroji uvedené příklady řešit. Současné nástroje nám pomáhají řešit dílčí úlohy, celkový pohled ovšem chybí. Informace jsou dostupné v izolovaných celcích a přicházíme tak o cenné souvislosti mezi jednotlivými částmi. Informační syntézu si každý musí udělat svépomocí, což vyžaduje netriviální úsilí. A tak lze konstatovat, že informace sice dostupné jsou, ale nejsou snadno dostupné, což v důsledku vede k tomu, že nejsou využívány.

Informační nedostatek a informační zahlcení

Nejprve musíme čelit již dříve zmíněné absenci povědomí o dostupnosti informací. Odkud máme vlastně chtěné informace získat? Co vlastně prostor digitálních knihoven obsahuje? Postupně si najdeme několik zdrojů, ve kterých hledáme a další již neuvažujeme. Je to přirozené, nikdo nemá čas stále hledat nové zdroje a i kdyby to někdo dělal, už nemá čas je všechny při každém hledání procházet. Každopádně i při práci s několika vybranými zdroji postupně docházíme k tomu, že obsahují veliké množství informací a „oddělit zrna od plev“ je náročné. Dochází k informačnímu zahlcení.

Informační zahlcení lze ovšem mírnit za pomoci dalších informací, které jsou nám dostupné. Z prvního příkladu jsou to informace o renomovanosti autorů a časopisů, které nám pomohou si z nalezených článků vybrat ty nejlepší. Nemusí to být ovšem pouze informace získané od externích subjektů. Dalším velice dobrým vodítkem k určení preferencí uživatele, je historie jeho práce. To znamená, že při vyhledávání uvažujeme i dříve provedené uživatelské dotazy a jím vybrané výsledky. Takto průběžně tvoříme uživatelský profil a případně s uživatelem spolupracujeme tak, že uživatel sám může poskytnout informace o tom, co se mu líbí a co se mu nelíbí.

Vyvinuté řešení

Následující části příspěvku představují směr, kterým postupuje řešení vyvinuté v rámci projektu digitálních knihoven na MU. Na tomto řešení pracujeme na Ústa-

vu výpočetní techniky MU [3] spolu s Laboratoří znalostních a informačních robotů na Fakultě informatiky MU [4].

Naším cílem je vyvinout řešení, které poskytne – metaforicky řečeno – dalekohled do prostoru digitálních knihoven. Výsledná aplikace podpoří všechny části procesu získávání informací, které byly demonstrovány na výše uvedeném motivačním příkladu. Toto řešení primárně vychází z potřeb Masarykovy univerzity.

Technologicky je řešení založeno na použití servisních systémů [5], a to konkrétně na technologii znalostních a informačních robotů [6] [7]. Tato technologie je připravena podpořit proces získávání informací z následujících důvodů:

- umí extrahovat data z heterogenních datových zdrojů: má připraveny adaptéry pro připojení k různým druhům přístupu k datovým zdrojům a poskytuje možnosti tyto adaptéry dynamicky přidávat a kombinovat,
- umí provádět inteligentní informační syntézu: dává dohromady různé objekty a vytvářet mezi nimi nové souvislosti na základě společných vlastností nebo na základě definovaných pravidel,
- umí pracovat s neurčitou a kontextově závislou informací: díky tomu je například možné pracovat s informacemi v kontextech jednotlivých datových zdrojů a následně je možné definovat, kterému zdroji věříme více a kterému méně, a případně pracovat i s informacemi, které si navzájem odporují,
- použití metod „pattern matching“: vyhledávání a klasifikace informací dle předem daných vzorů a pravidel,
- pokročilé vizualizační metody: nejenom klasické lineární seznamy, ale též vizualizace pomocí dynamických myšlenkových map, které jsou vhodné pro přehlednou vizualizaci objektů, především však souvislostí mezi nimi.

Kombinací těchto metod lze uživateli umožnit soustředit se na důležité věci a odfiltrovat věci nedůležité.

Současný stav vývoje

Je jasné, že dosáhnout vytyčeného cíle není věc jednoduchá, a nelze se domnívat, že vše bude vyřešeno rychle a bez problémů. Náš přístup se snaží budovat aplikaci postupně tak, že rozšiřujeme spektrum datových zdrojů z prostoru digitálních knihoven, z nichž jsme schopni data extrahovat. Těž se postupně budou rozvíjet možnosti informační syntézy – od jednoduché syntézy na základě jasných identifikátorů po pokročilejší metody založené na hledání společných vlastností, souvislostí a pravidel. Navíc se budou rozvíjet způsoby interakce uživatele se systémem, a to zejména na základě uživatelských potřeb a požadavků.

V současné době se nejvíce soustředíme na práci s metadaty publikací a článků, tj. hlavně s bibliografickými záznamy. Obsah plných textů tedy neprohledáváme. První konkrétní výsledky se očekávají v průběhu roku 2008.

Plány do bližší i vzdálenější budoucnosti

Mezi další oblasti, kterými bychom se chtěli zabývat a o kterých víme, že jsou pro uživatele zajímavé, patří oblast osobních knihoven. Problematiku opět nejlépe představí příklad:

Ve své práci přečtu velké množství článků a chci v nich mít pořádek. Chci si k přečteným článkům zapisovat poznámky, abych věděl, který článek jsem četl a který mi připadá dobrý. Chci též mít možnost svoje poznámky ke článkům sdílet s ostatními kolegy. Často též vyhledávám podobné věci. Chci mít možnost dotazy ukládat, vytvářet si tak knihovnu dotazů a následně dotazy z knihovny jednoduše vyvolávat.

Druhou význačnou oblastí je monitorování prostoru digitálních knihoven a upozorňování uživatele, že se v něm objevilo něco, co by ho mohlo zajímat. Opět uveďme ilustrující příklad:

Jsem neurolog, mám úzce vyhraněný obor a zajímají mě relevantní novinky a články z tohoto oboru, ale nemám čas procházet všechny příslušné časopisy. Chci, abych byl informován o nových člancích a knihách, které mne zajímají.

Závěr

V příspěvku bylo představeno několik motivačních příkladů z oblasti práce v digitálních knihovnách a na základě příkladů byl představen proces získávání informací z prostoru digitálních knihoven. Následně bylo poukázáno na problémy a omezení, se kterými se uživatelé digitálních knihoven setkávají a bylo zdůvodněno, proč čelí informačnímu nedostatku nebo naopak informačnímu zahlcení. V druhé části příspěvku bylo představeno vyvíjené řešení, které si dává za cíl práci s digitálními knihovnami zjednodušit, zefektivnit a získat z prostoru digitálních knihoven další informace a souvislosti, které současnými nástroji lze získat jen velice obtížně. Ke konci příspěvek naznačuje další směry rozvoje.

Literatura

- [1] Bartošek M., "Digitální knihovny – teorie a praxe", Národní knihovna. Knihovnická revue, vol. 15, no. 4, pp. 233–251, 2004. ISSN 0862-7487.
- [2] Digital Library Federation. [Online]. 2007. Available: <http://www.diglib.org/>
- [3] Masarykova univerzita – Ústav výpočetní techniky. [Online]. 2007. Available: <http://www.ics.muni.cz/>
- [4] Laboratoř znalostních a informačních robotů. [Online]. 2007. Available: <http://kirlab.fi.muni.cz/>
- [5] Spohrer J. Et al., "Steps Toward a Science of Service Systems", Computer, vol. 40, no. 1, pp. 71–77, 2007. ISSN 0018-9162.
- [6] Dosoudil V., Získávání informací v heterogenním prostředí digitálních knihoven pomocí technologie znalostních a informačních robotů, Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Diplomová práce, 2008.
- [7] Procházka F., Universal Information Robots : a way to the effective utilisation of cyberspace, Masaryk University, Faculty of Informatics. PhD thesis, 2006.

VYUŽITÍ SÉMANTICKÉ PAMĚTI A POKROČILÝCH METOD PATTERN MATCHINGU PRO ANALÝZU MEDICÍNSKÝCH DAT *USE OF SEMANTIC MEMORY AND ADVANCED METHODS OF PATTERN MATCHING FOR MEDICAL DATA ANALYSIS*

M. Oškera, F. Procházka, Z. Staníček

Laboratoř znalostních a informačních robotů, Fakulta informatiky, Masarykova univerzita & Mycroft Mind, a.s.

Abstrakt

Využití pokročilých metod z oblasti reprezentace znalostí a pattern matchingu otevírá možnost vytvoření nových nástrojů pro analýzu medicínských dat, které lze vhodně kombinovat s existujícími a používanými metodami a nástroji (např. statistickými). To otevírá možnost nových způsobů hledání analogií mezi klinickými případy, ověřování doporučených léčebných postupů a analýzy nákladovosti léčebného procesu. V příspěvku byly shrnuty závěry z projektu UIRON a představen další směr vývoje prováděného v Laboratoři a znalostních robotů na FI MU ve spolupráci se spin-offem MU – firmou Mycroft Mind, a.s.

Klíčová slova

znalostní a informační robot, umělá inteligence, UIRON, pattern matching, vizualizační metody, medicínská data

Abstract

Utilization of advanced methods of knowledge representation and pattern matching allows to develop new tools and software systems for medical data analysis. These software systems emerge as the smart piece of technology to be effectively and efficiently combined with existing methods and tools (e.g. statistical). Consequently, new ways of revealing similarities among clinical cases, verification of guidelines, and cost analysis of therapeutic processes can be explored. The paper summarizes the results of UIRON project, and outlines implications for further research and development carried out by the Knowledge and Information Robots Laboratory in cooperation with Masaryk University spin-off Mycroft Mind, Inc.

Keywords

knowledge and information robot, UIRON, pattern matching, visualization methods, medical data

Úvod

Současné metody analýzy medicínských dat jsou založeny především na užití statistických postupů a nástrojů. Tento způsob přístupu k obrovskému množství nashromážděných medicínských dat a jeho využití však není jediný možný. V Laboratoři znalostních a informačních robotů (KIRLab) na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity jsme rozvinuli způsob analýzy medicínských dat pomocí tzv. sémantických rostlin, který dokáže pracovat s daty na úrovni jednotlivých klinických případů. Myšlenka sémantických rostlin je inspirována článkem o možnosti alternativního čištění minových polí pomocí speciálně vyšlechtěných rostlin [6]. Čištění minových polí klasickým způsobem, tj. za použití lidí a specializované techniky, je nebezpečné a nákladné. Pokud bychom však měli k dispozici zvláštní rostliny, které vykvetou odlišnou barvou ve chvíli, kdy svými kořeny narazí na substanci, ze které jsou miny vyrobeny, redukuje se problém hledání min na osetí příslušného minového pole semeny takovéto rostliny a na následné posečkání, až tyto semena vzejdou. Takové rostliny byly vyšlechtěny. A jak souvisí minová pole s medicínskými daty? Informační prostor medicínských dat můžeme spatřovat jako jedno velké minové pole, v tom smyslu, že naprostá většina důležitých informací, např. z hlediska léčby konkrétního pacienta, je v tomto prostoru přítomna. Bohužel jako uživatelé často nevíme, kde přesně jsou a jak je najít. Jinými slovy: jako uživatelé jsme na jednu stranu informacemi zahlceni a na stranu

druhou nemáme dostatek informací k tomu, jak toto zahlcení zvládnout.

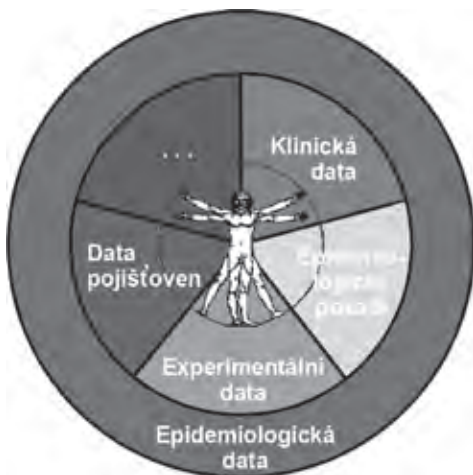
Metaforicky řečeno se v KIRLab soustředíme na hledání takových druhů rostlin, které mají potenciál na půdě medicínských dat růst, přičemž jejich vzrůst signalizuje pozorovateli zajímavé a důležité místo, kam je v dané situaci vhodné upřít svou pozornost.

V kontextu technologií se pak jedná o vývoj speciálních metod rozpoznávání vzorů (pattern matching), práce se sémantikou, odvozování znalostí a zpřístupnění informačního prostoru (integrace a syntéza informací). Myšlenka užitečnosti aplikace těchto technik v oblasti zdravotnictví byla v letech 2005–2006 úspěšně ověřena projektem Akademie věd ČR, projektem UIRON [1].

Projekt UIRON

Cílem projektu UIRON bylo prokázat potenciál využití metod umělé inteligence v onkologii. Řešitelé tohoto projektu byli: Masarykův onkologický ústav (MOÚ), Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity (IBA MU) a Ústav výpočetní techniky Masarykovy univerzity (ÚVT MU).

V rámci celého projektu byl ve středu zájmu pacient – pacient jakožto jednotlivec, přičemž všechny výzkumné, vývojové a implementační činnosti byly tomuto podřízeny. Konkrétně se jednalo o propojení (integraci) informací z několika zdrojů dat (viz také obrázek 1):



Obrázek 1: pacient jako středobod zájmu

- klinická data pacientů – primární zdroj dat o pacientech z parametrické dokumentace onkologického pacienta vyvinuté na IBA MU,
- epidemiologické pozadí – srovnání konkrétního případu onemocnění s případy s podobnými charakteristikami s využitím nástroje SVOD (vyvinuto na IBA MU) pracujícím nad Národním onkologickým registrem,
- experimentální data – zefektivnění provádění analýzy microarray sklíček propojením dílčích nástrojů pro analýzu používaných,
- data pojišťoven – odvozování léčebných modalit (u fází léčby konkrétního pacienta), které se nevyskytují v klinických datech, z dat o výkonech vykazovaných pojišťovnám.

V rámci projektu UIRON [1] byla úspěšně ověřena užitečnost zejména následujících technologií:

- pokročilá vizualizace [3] – použití myšlenkových map pro znázornění souvislostí mezi pacienty, onemocněními, lékaři, výkony, apod. (viz obrázek 2); časové tabule pro znázornění průběhu léčby (viz obrázek 3),
- rozpoznávání vzorů [4] – vyhodnocování dotazů v přirozeném jazyce, hledání společných vlastností pacientů, onemocnění, apod.,
- univerzální paměť [2] – uniformní reprezentace znalostí z různých datových zdrojů a jejich propojení.

Ovšem myšlenka sémantických rostlin a jejich využití k analýze dat, vznikla až po skončení projektu UIRON. Nyní je dále rozvíjena v KIRLab a úspěšně ověřována v projektu digitálních knihoven a bezpečnosti. V současnosti se ve spolupráci s IBA MU připravuje další projekt, který má za cíl na úspěchy dosažené v projektu UIRON navázat.

Vyvíjené technologie

Kromě hledání nejrůznějších druhů sémantických rostlin se v KIRLab ve spolupráci se spin-offem Mycroft Mind, a.s. věnujeme také rozvoji technologií, které se sémantickými rostlinami umí pracovat. Tyto technologie staví na podobných principech jako technologie použité v projektu UIRON, avšak technicky jsou realizovány zcela odlišným způsobem. Jedná se zejména o následující technologie:

- vizualizační engine – kombinuje různé vizualizační metody v závislosti na povaze dat a preferencích uživatele,
- sémantická paměť – umožňuje pracovat s kontextově závislou, neurčitou a pozornostně ohodnocenou informací,
- pattern engine – umožňuje pracovat se vzory struktury a chování,
- integrační engine – umožňuje přiblížení dat z místa jejich vzniku či původního uložení ke zpracování,
- organizační platforma – propojuje předešlé technologie a umožňuje škálovatelnost výpočetního výkonu systému pomocí distribuovatelnosti.

Schéma užitečnosti

Užitečnost aplikace pro analýzu medicínských dat postavené na shora uvedených technologiích spatřujeme v následujících čtyřech fázích:

1. ukáž
 - zprostředkuje vhled a interaktivní procházení medicínskými daty z různých pohledů (např. nákladovost léčby, pohled specialisty, srovnání dat pacienta s epidemiologickým pozadím),
 - umožňuje interakci pomocí dvou základních pokynů: obšírněji, stručněji.
2. poznej
 - rozeznává a upozorňuje na definované vzory struktury v medicínských datech (např. neobvyklý léčebný postup).
3. poraď
 - navrhuje opatření pro případ, kdy se daný vzor objeví (např. dle léčebných doporučení či pomocí odkazů na podobné případy).
4. udelej
 - podpora administrativní práce (např. generování reportů a jejich odesílání e-mailem).

Důležitým aspektem uvedeného schématu je fakt, že průchod fázemi je sice postupný (od 1. ke 4.) avšak nikoliv striktně lineární, nýbrž cyklický. K cyklení zpravidla dochází např. mezi fázemi 1 a 2, kdy na základě toho, co uživatel vidí (fáze 1), sám rozpoznává nějaký opakující se vzor. Pokud se tento vzor naučí rozpoznávat a vizualizovat i aplikace (fáze 2), je vcelku přirozené a dá se očekávat, že nad novou vizualizací se uživatel rozpozná nový vzor (fáze 1), kterému může být aplikace opět naučena (fáze 2), atd.

Aplikace postavené na technologiích Laboratoře znalostních a informačních robotů tak mají inherentně zabudovanou podporu pro svůj kontinuální rozvoj na základě aktuálních zkušeností a potřeb uživatelů.

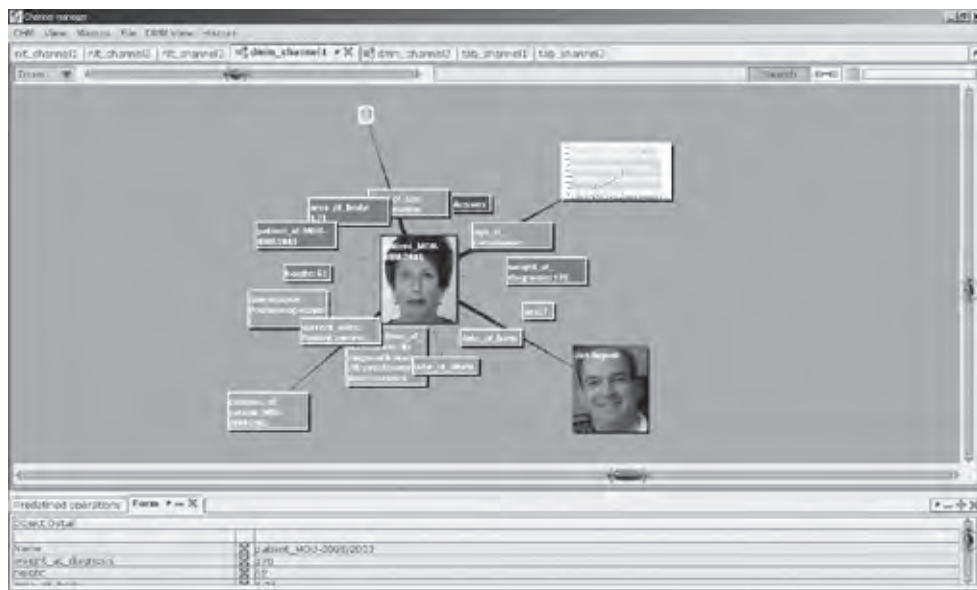
Závěr

Jak již bylo naznačeno, ve spolupráci s IBA MU je připravován projekt, který má na úspěchy projektu UIRON navázat. Aktuální představa o zaměření připravovaného projektu je o propojení dat pojišťoven s klinickými daty za účelem odhalování anomálií. Příklady zajímavých anomálií jsou následující:

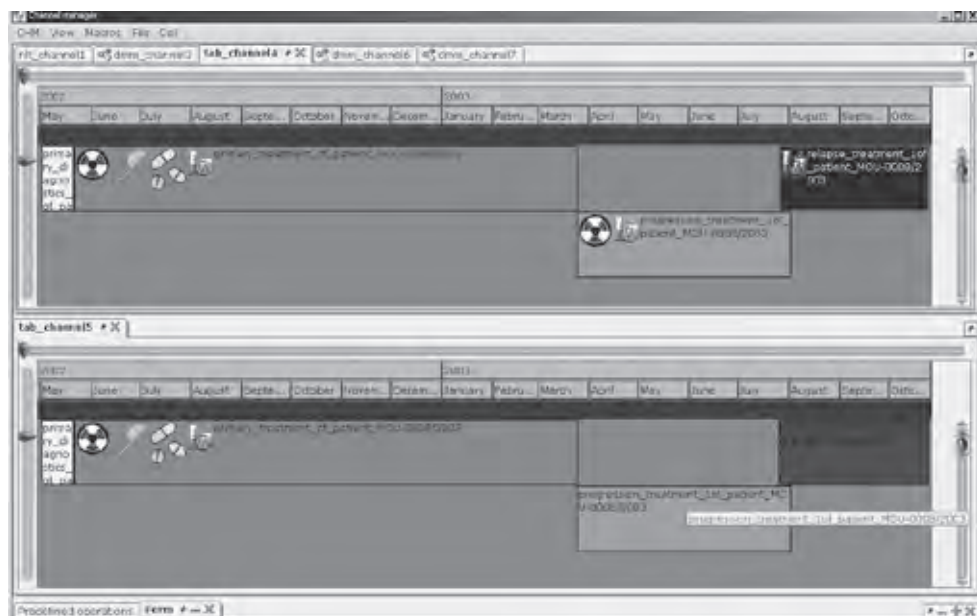
- neúměrně drahá léčba vzhledem k jejímu výsledku,
- léčba neodpovídající stádiu choroby či doporučenému postupu,
- nekonzistentní záznamy v datech pojišťoven vzhledem ke klinickým datům.

Literatura

- [1] Řešitelský tým MOÚ, IBA MU, ÚVT MU, Závěrečná zpráva projektu UIRON, Projekt Akademie věd České republiky (1ET208120511), Brno, 2007
- [2] Hocová, P., Dušek, R., Kintř, M., Oškera, M., Procházk, F., Staniček, Z., Winkler, M., ZZTR5: Deklarativní konceptuální systém – paměť systému, Tech. Rep., Masarykova univerzita, 2007
- [3] Dymáček, T., Hocová, P., Kintř, M., Klika, P., Moninec, J., Oškera, M., Procházk, F., Sedláček, J., ZZTR8: Vizualizace dat: UIR jako asistent knihovník – v onkologii. Tech. Rep., Masarykova univerzita, 2007
- [4] Procházk, F., Švehla, M., Winkler, M., ZZTR11: Synapse transmuter, Tech. Rep., Masarykova univerzita, 2007
- [5] Gwin, P.: Weeding Out Land Mines: Gene-Altered Plant Blushes When Roots Sense Explosives, National Geographic, vol 207(3), 2005



Obrázek 2: vizualizace parametrické dokumentace onkologického pacienta v projektu UIRON



Obrázek 3: vizualizace průběhu léčby onkologického pacienta v projektu UIRON

FAKULTNÍ STUDENTSKÝ AMBULANTNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM – PRAKTICKÁ VÝUKA VE VIRTUÁLNÍ ORDINACI

STUDENT OUTPATIENT INFORMATION SYSTEM – PRACTICAL TRAINING IN A VIRTUAL MEDICAL OFFICE

J. Hanuš, J. Záhora, V. Mašín, T. Nosek, P. Svoboda, A. Bezrouk

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Ústav lékařské biofyziky

Abstrakt

V rámci rozvojového projektu MŠMT jsme ve spolupráci s dalšími teoretickými ústavy realizovali myšlenku virtuální ordinace, spočívající v on-line využívání ambulantního medicínského informačního systému, včetně přístrojů (většinou diagnostických) k němu připojených, v laboratorních cvičeních jednotlivých předmětů. Studijní skupina představuje virtuální ordinaci a laboratorních cvičení jsou vedena jako záznamy v kartě pacienta. Studenti mají během celého studia výsledky svých měření k dispozici v jednom společném volně přístupném zdroji ve formátu odpovídajícím medicínské praxi.

Klíčová slova

virtuální ordinace, ambulantní informační systém

Abstract

Supported by the Developmental project of the Ministry of Education and in cooperation with other theoretical departments we have accomplished the idea of a virtual medical office consistent with online use of a professional medical information system including online connected devices in practical classes of all subjects. A study group is understood as one virtual office with students as virtual patients, and each laboratory class is represented by one record on the patient card. Students have all the results of their laboratory measurements in one common and freely accessible repository during the whole study.

Keywords

virtual medical office, medical information system

Úvod

Medicína se dnes neobejde bez rozsáhlého přístrojového zabezpečení (diagnostické, zobrazovací, terapeutické, laboratorní a další systémy) a informačních technologií (nemocniční informační systémy – dále NIS, ambulantní informační systémy – dále MIS, laboratorní informační systémy – dále LIS, atd.). Tomuto trendu musí odpovídat profil absolventa a tudíž studium medicíny na lékařských fakultách. Informační technologie se stávají prostředkem i předmětem výuky [1], [2]. Konečným cílem je připravit absolventa tak, aby byl schopen se se svými znalostmi a dovednostmi co nejrychleji zapojit do reálné medicínské praxe. Ústav lékařské biofyziky se svým odborným zaměřením je pracovištěm, které se přirozeně stalo garantem výuky přístrojové techniky a informačních technologií. Touto problematikou se zabýváme již dlouhodobě a posledním počinem je projekt on-line využití profesionálního ambulantního informačního systému pro účely praktické výuky v teoretických předmětech na lékařské fakultě.

Idea virtuální ordinace

Základní součástí medicínské praxe je vyšetřování pacienta za účelem stanovení správné diagnózy, což obnáší zvládnutí rozsáhlé sady měření a vyšetření s využitím přístrojové techniky pro získání požadovaných dat a dále manipulace s nimi za využití informačních technologií a jejich správná interpretace. Student by měl pochopit nejen základní fyzikální principy funkce použitých přístrojů, aby správně posoudil jejich použitelnost včetně možných rizik pro pacienta, ale musí

taktéž naměřená data správně analyzovat a nakonec i uložit pro účely dokumentace. Některá tato pravidla jsou dána striktně legislativou. Navržený projekt řeší tyto otázky komplexně a vychází z předpokladů, že by měl student získávat tyto znalosti, dovednosti a návyky průběžně již od 1. ročníku studia. Proto se projekt týká všech teoretických a preklinických předmětů, kde to má praktický smysl s tím, že přechod do klinické praxe pak bude zcela plynulý, tj. studenti v roli pacientů jsou nahrazeni skutečnými pacienty, tj. virtuální ordinace se stane reálnou ordinací.

Základní myšlenka projektu spočívá v tom, že studenti během praktických cvičení v teoretických a preklinických předmětech během celého studia (laboratorní měření mají ve všech předmětech mnoho společných rysů a prvků) vystupují v dvojroli pacient a lékař a simulují tak reálný kontakt lékaře s pacientem a tím si nacvičují patřičné odborné a komunikační dovednosti, která jsou bezesporu významnou složkou úspěšné léčby. Veškerá data a výsledky z měření (prováděných v mnoha případech i na sobě navzájem za použití pokud možno nejmodernější přístrojové techniky) ukládají studenti do společného volně přístupného úložiště, kterým je profesionální ambulantní informační systém a to ve formě, která je běžná pro lékařskou praxi a nakládají s nimi jako s reálnými daty reálných pacientů. Tato zcela nová koncepce praktické výuky má smysl a je krokem vpřed pouze za předpokladu splnění některých technických a organizačních podmínek. Veškeré v systému použité diagnostické a laboratorní přístroje umožňují automatizovaný provoz, tj. jsou říditelné pomocí počítače

a přenos dat do ambulantního systému se uskutečňuje automaticky či alespoň poloautomaticky. Student má volný přístup ke svým datům a záznamům i mimo rozvrhem plánovanou praktickou výuku. Systém je udržován v aktuálním stavu, tj. veškeré číselníky (léky, léčebné přípravky, ZUM, ...), kódy diagnóz a katalogy jsou platné a odpovídají současnému stavu a legislativě ve zdravotnictví.

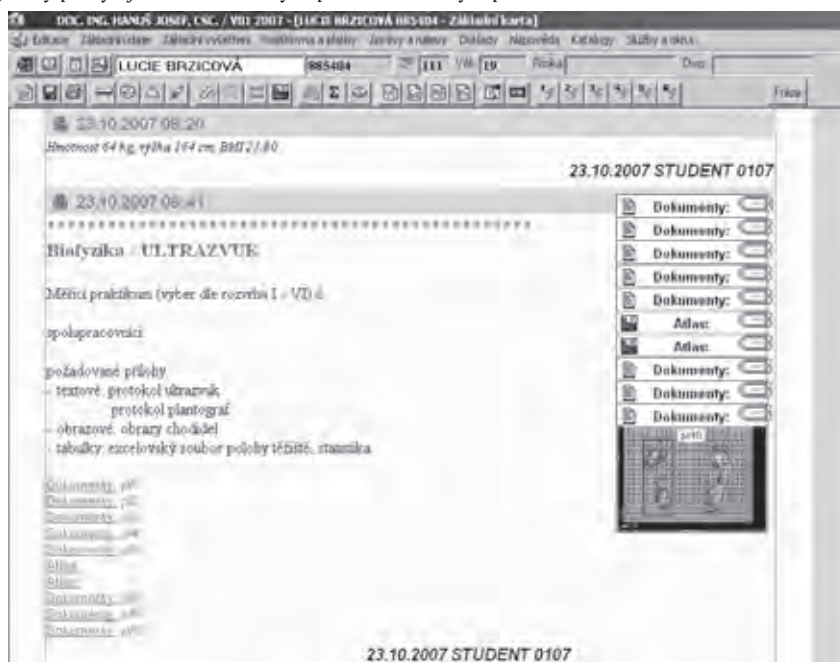
Studentský ambulantní informační systém ve virtuální ordinaci

Programovým prostředím virtuální ordinace je profesionální ambulantní informační systém PC Doktor (Dialog MIS) v síťové verzi. Systém je instalován na databázovém serveru Cache (Intersystems) a provozován na měřicích a datových pracovních stanicích. Měřicí stanice se nacházejí v laboratorních ústavů a jsou k nim připojeny jednotlivé diagnostické a laboratorní přístroje. Program PC Doktor podporuje širokou škálu nejpoužívanějších diagnostických přístrojů všech medicínských odborností. Využíváme různých forem a úrovní propojení přístroje se systémem. U přístrojů s vlastním software jde pouze o sdílení dat s lokální či síťovou databází, v jednodušším případě jsou data přenášena do ambulantního systému přes standardizovanou rozhraní (RS232, USB, ...). Podstatné je, že měření je spouštěno a přístroje mohou být řízeny on-line přímo z ambulantního systému. Druhým a nejrozšířenějším typem stanic jsou stanice datové, které jsou umístěny v katedrálních či celofakultních počítačových učebnách a v kancelářích učitelů. Tyto stanice jsou určeny pro práci s naměřenými daty již uloženými v ambulantním systému. Výhodou je, že na rozdíl od měřicích stanic, kde je přístup limitován rozvrhem laboratorní, jsou učebny pro studenty volně přístupné, tudíž studenti mají i volný přístup k datovým stanicím. Pro účely výuky je velmi významnou součástí ambulantního systému grafický modul, který poskytuje mnoho užitečných prostředků

pro práci s grafickou informací (přenos obrázků pomocí „clipboard“, kalibrace, měření vzdáleností, ploch a objemů objektů, popisování atd.). Kromě obrazové dokumentace v jakémkoliv formě lze do systému přikládat multimediální datové přílohy, vše s přidruženým programovým prostředím.

Práce studentů ve virtuální ordinaci

V ambulantním systému má každá studijní skupina založenu svoji ordinaci chráněnou heslem, ve které studenti vystupují v dvojroli pacient a lékař. Při prvním použití (zimní semestr 1. ročníku v předmětu Biofyzika a Biostatistika) student (virtuální lékař) zaregistruje sám sebe (virtuální pacient) do systému, tj. založí si kartu pacienta. Každá laboratorní úloha v daném předmětu je pak v systému vedena jako jedna návštěva pacienta u lékaře, o které musí student do karty pacienta provést patřičný záznam. Forma a obsah záznamu jsou modifikovány dle potřeb jednotlivých ústavů resp. předmětů a pro konkrétní úlohu jsou přesně dány (formou tzv. frázi, tj. předdefinovaných textů). Veškerá naměřená data přenesená z přístrojů či přímo zadaná a výsledky jsou pak součástí záznamu v kartě a dříve klasicky používaný protokol z měření může být taktéž zachován jako příloha, ale nejčastěji má formu lékařské zprávy. Absolvování praktických cvičení v daném předmětu je dokladováno patřičným počtem záznamů v kartě každého studenta. Obrázek 1 ukazuje příklad záznamu do karty v předmětu Lékařská biofyzika a biostatistika. Toto se opakuje v dalším předmětu, to znamená, že student má v jedné kartě v ordinaci své studijní skupiny záznamy ze všech předmětů, které má kdykoliv k dispozici po celé studium. Učitel je v systému na pozici vedoucího lékaře, tj. jeho přístupové práva nejsou omezena jednou ordinací, má možnost zakládat nové ordinace, definovat požadavky pro dané úlohy a taktéž kontrolovat jednotlivé záznamy s využitím k tomu dostupných softwarových prostředků.



Obrázek 3: vizualizace průběhu léčby onkologického pacienta v projektu UIRON

Přínos pro studenty

Student pracuje s ambulantním systémem od prvního ročníku dle pravidel, která jsou totožné s běžnou lékařskou praxí. Výsledky své práce má kdykoliv k dispozici z kterékoliv datové stanice na fakultě (ukáže-li se to užitečným, technicky není problém zajistit přístup přes Internet odkudkoliv). Student má možnost vidět vazby a souvislosti mezi předměty, může studovat jeden jev z více pohledů, měl by vnímat lidský organismus jako komplexní biologický systém. Prakticky si cvičí vyhodnocování všech typů a forem dat běžných v medicíně, pracuje s nimi a ukládá je ve formě zcela shodné s praxí. Student má stále k dispozici reálná a hlavně aktuální data (např. při nácviku předepisování léků pracuje se skutečnými číselníky, s aktuálním modulem lékových interakcí). Student má možnost postupně zvládat komunikaci s pacientem. Přechod na klinická pracoviště by měl být pro něho snazší. I když se setká ve fakultní nemocnici a později v praxi i s jinými informačními systémy, principy obsluhy jsou podobné a jejich základní struktura a obsah jsou totožné (dáno legislativou).

Přínos pro kvalitu výuky, pro učitele

Kvalitní výuka se neobejde bez průběžné inovace a evaluace. Zvolené společné jednotné prostředí školního ambulantního systému nabízí a zjednodušuje hledání vertikálních i horizontálních vazeb mezi předměty. Usnadňuje komunikaci mezi ústavu např. při koordinaci nákupu přístrojové techniky. Nabízí možnost sdílení výsledků, navazování na dřívější měření z jiných předmětů, sledování časového vývoje zvolených parametrů a podobně. Výsledky práce studentů je třeba důsledně a objektivně hodnotit, což systém velmi usnadňuje. Učitel má k dispozici všechna potřebná naměřená data z přístrojů, snadno může ověřit správnost výsledků a závěrů studenta. Systém obsahuje i jednoduché prvky automatizované kontroly výsledků. V rámci výuky biostatistiky lze pracovat s reálnými hromadnými daty extrahovanými ze systému (principy data mining) a podobně.

Současný stav a perspektivy

Školní ambulantní systém byl zařazen poprvé do praktické výuky ve školním roce 2006/2007 a to paralelně v 1., 2. a 3. ročníku, což bylo celkem více než 500 virtuálních pacientů. V letošním a dalších letech budou do databáze přibývat vždy studenti prvního ročníku, tj. přibližně 200 pacientů/rok v 7 ordinacích. V současné době je v systému registrováno více než 700 studentů. Do projektu je zatím zapojeno 6 teoretických a preklinických ústavů a to Lékařská biofyzika, Fyziologie, Patologická fyziologie, Farmakologie a Histologie. V současné době je v systému zapojeno více jak 30 měřicích stanic a 90 datových stanic. Škálu měřicích úloh a přístrojového vybavení jenom na Ústavu lékařské biofyziky zahrnuje ekg, spirometrii, audiometrii, perimetrii, refraktometrii, plantografii, princip CT, Doplerovskou a 2D ultrasonografii, měření tlaku, digitální mikroskopii a mechaniku materiálů s tvarovou pamětí. Systém bude průběžně dále systematicky rozvíjen a technicky inovován. Připravujeme modul ukládání dat ve strukturované formě, což by měla usnadnit jejich pozdější hromadné zpracování. Zároveň budeme rozšiřovat škálu diagnostických metod a laboratorních úloh (testování mechanických vlastností kůže jako markerů jejího stárnutí, laboratorní analýzy biologických materiálů,...).

Tam kde není možno neinvazivně sledovat některé biologické funkce připravujeme virtuální experimenty (simulování hemodynamiky kardiovaskulárního systému s využitím programové prostředí Matlab a Comsol). Virtuální experiment umožňuje generovat reálná data pomocí počítačového modelu biologického systému. V rámci spolupráce mezi fakultami chceme nabídnout prvky telemedicíny, zatím ve formě tzv. vzdálených měření, což je on-line řízení experimentu a sběr dat na dálku s využitím počítačové sítě. Výuka ve školním ambulantním informačním systému je vhodně podporována a průběžně doplňována dalšími prvky e-learningu [3].

Oznámení

Studentský školní ambulantní systém vznikl za podpory rozvojových projektů MŠMT č. 229/4/c a 151/2007.

Literatura

- [1] Hudson, J. N. "Computer-aided learning in the real world of medical education: does the quality of interaction with the computer affect student learning?", *Medical Education* 38 (8), pp. 887–895, 2004.
- [2] Greenhalgh, T. "Computer assisted learning in undergraduate medical education", *BMJ*, 322, pp. 40–44, 2001
- [3] Zahora, J. Hanus, J., "Software for Practical Training in Medical Biophysics" *Recent Advances in Multidisciplinary Applied Physics*, Elsevier, Oxford, pp. 149–154, 2005.

MOBILNÍ POČÍTAČOVÁ UČEBNA A MOBILE COMPUTER TRAINING ROOM

M. Jurajda

Ústav patologické fyziologie Lékařské fakulty Masarykovy univerzity

Abstrakt

Moderní výuka využívající informační technologie vyžaduje náležité hardwarové vybavení. Mobilní počítačová učebna, sestávající ze souboru 10 notebooků s WiFi kartou a pojízdného kontejneru, který slouží k jejich transportu a nabíjení baterií, je alternativou ke klasickým počítačovým učebnám.

Klíčová slova

přenosný počítač, bezdrátová síť WLAN, e-learning

Abstract

Contemporary methods of teaching require both modern software and hardware equipment. A new mobile computer training room is a set of ten laptop PCs with WiFi modules and transportable racks. The set of computers can be easily moved around and installed into any other classroom or laboratory. The students have seamless access to various information resources and they can directly store, share and analyze their own experimental data.

Keywords

laptop PC, wireless local area network, e-learning

Úvod

Informační technologie se již staly součástí našeho života snad ve všech jeho oblastech. Také ve výuce medicíny se čím dál více využívají informační technologie. Studenti získávají informace na veřejně přístupných serverech na internetu nebo využívají univerzitou předplacené služby. V praktických cvičeních studenti samostatně vyhodnocují experimentální data pomocí nejmodernějších softwarových produktů určených ke statistickému zpracování dat a jejich analýze. I při průběžném testování znalostí a závěrečném zkoušení studentů se stále častěji využívají různé výukové programy. Toto je však umožněno jedině tehdy, pokud mají studenti k dispozici patřičný hardware. Klasickým řešením je vybudovat specializovanou počítačovou učebnu s pevně instalovanými osobními počítači a s potřebnou síťovou infrastrukturou. Alternativním řešením je mobilní počítačová učebna, kterou na Ústavu patologické fyziologie LF MU používáme již čtvrtým rokem.

Postup řešení

Mobilní počítačová učebna byla na Ústavu patologické fyziologie LF MU vybudována v rámci řešení projektu FRVŠ 1676/2005. Sestává ze souboru 10 notebooků IBM TP R51. Notebooky jsou umístěny v pojízdné skříni, která umožňuje jejich snadný transport v rámci budovy lékařské fakulty. Tato skříň má zabudovanou elektroinstalaci s 10 zásuvkami 230V, které slouží k dobíjení baterií.

Mobilní počítačová učebna, která je sdílena Ústavem patologické fyziologie a Biochemickým ústavem LF MU pro účely výuky studentů magisterských a bakalářských oborů vyučovaných na LF MU. Centrum výpočetní techniky LF MU má tuto učebnu k dispozici pro školení zaměstnanců LF MU. Díky mobilitě vybavení může výuka probíhat v kterémkoliv učebně nebo výukové laboratoři.

Pro připojení k internetu je využívána univerzitní bezdrátová síť nebo je možno pomocí WiFi routeru vytvořit

dočasnou lokální síť čistě jen pro potřeby daného praktického cvičení.

Výsledky

Díky mobilní počítačové učebně jsme mohli dvě témata praktik z patologické fyziologie plně věnovat práci s počítačem. Jedná se o práci s internetovými informačními zdroji a on-line nástroji (PubMed, OMIM, BLAST, Web of Science) a práci se statistickým software, pomocí kterého studenti vyhodnocují výsledky experimentů prováděných během praktických cvičení z patologické fyziologie (Statisica 7, StatSoft Inc.). V rámci výuky dalších témat se studenti seznamují se základy analýzy obrazu, kdy je například používán volně šířitelný software ImageJ a s analýzou elektroforegramů pomocí densitometrického software TotalLab, Phoretix. V rámci výuky biochemie studenti požívají počítače také pro práci s on-line dostupnými informačními zdroji (Atlas močového sedimentu) a ke zpracovávání výsledků měření v tabulkových procesorech.

Na internetových stránkách Ústavu patologické fyziologie věnovaných výuce (<http://www.med.muni.cz/patfyz/>) je vystaveno několik souborů s reálnými výsledky experimentů ke statistické analýze, výuková data ke statistické analýze a několik úkolů ke zpracování pomocí on-line informačních zdrojů a nástrojů (<http://www.med.muni.cz/patfyz/molbi.htm>).

Notebooky jsou používány také ke školení učitelů. V jarním semestru školního roku 2005/06 uspořádal Ústav patologické fyziologie ve spolupráci CVT LF série seminářů věnovaných tvorbě digitálního videa pro výukové účely. Poslední ze seminářů byl koncipován jako workshop, ve kterém si mohli účastníci z dodaných videoklipů sestříhat film doplněný o zvukovou stopu a titulky. Pro tyto výukové účely byl použit program Movie Maker, který je standardní součástí operačního systému Windows XP.

Závěr

S využitím mobilní počítačové učebny se podařilo vypracovat a uvést do praxe koncepčně nové formy výuky patologické fyziologie a biochemie, které na konkrétních příkladech učí studenty využívat výpočetní techniku jako běžný pracovní nástroj, čímž zároveň rozvíjí jejich počítačovou gramotnost. Zvyšuje se také dostupnost a využitelnost elektronických informačních zdrojů pro výuku, ať se jedná o informační zdroje veřejné, tak o informační zdroje univerzitní a fakultní (<http://portal.med.muni.cz/>).

Velkou výhodou tohoto řešení je, že neklade nároky na rozšiřování a stavební adaptace výukových prostor, jak tomu často bývá v případě zřizování specializovaných počítačových učeben. Nevyžaduje ani přesuny studentů během výuky mezi laboratoři a počítačovou učebnou.

TESTY VE VÝUCE BIOFYZIKY A INFORMATIKY NA LF UP V OLOMOUCI USE OF ONLINE TESTS IN TEACHING BIOPHYSICS AT PALACKY UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE IN OLOMOUC

J. Hálek, L. Doležal, D. Korpas

Ústav lékařské biofyziky LF UP Olomouc

Abstrakt

Ústav lékařské biofyziky LF UP v Olomouci zajišťuje výuku lékařské biofyziky, informatiky, výpočetní techniky a biostatistiky pro mnoho studijních programů. Zajištění výuky v tak širokém spektru různých studijních programů s velkou rozmanitostí výuky, je velmi časově náročné. Je naším cílem jistým způsobem racionalizovat výuku a ověřování znalostí aniž by však došlo k omezení kvality výuky a nároků na vědomosti studentů. Z toho důvodu jsme se rozhodli pro racionalizaci výuky a vytvoření systému ověřování znalostí.

Klíčová slova

ověřování znalostí, e-learning

Úvod

Ústav lékařské biofyziky LF UP v Olomouci zajišťuje výuku lékařské biofyziky, informatiky, výpočetní techniky a biostatistiky pro 6 magisterských studijních programů, 2 bakalářské studijní programy a PGS, což je velmi časově náročné. Na lékařských fakultách je velmi obtížné realizovat tzv. virtuální výuku v plném rozsahu, ale jsou zde jisté obory, u kterých lze využít moderní trendy výuky a zkoušení, pomocí Intranetu a Internetu. Internetová výuka na LF má svá specifika. Původně jsme se snažili o implementaci prostředí WebCT v rámci spolupráce mezi vysokými školami (ČVUT). Tento systém se však v našich podmínkách neosvědčil. Proto jsme se rozhodli usnadnit výuku studentům a učitelům zjednodušit kontrolu jejich znalostí tvorbou textů na Internetu i na Intranetu LF. Základním předpokladem bylo vytvoření kvalitních textů, přístupných na Intranetu lékařské fakulty UP, které každoročně inovujeme dle nejnovějších poznatků ve všech výše uvedených oborech.

Metody

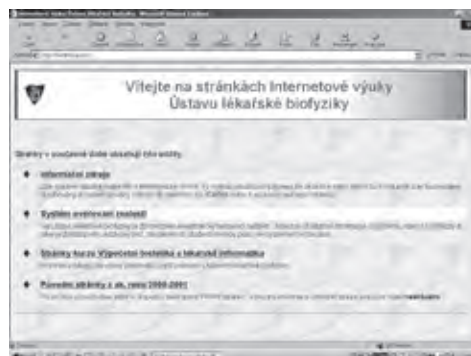
Ověřování znalostí studentů provádíme ve třech formách: 1. Test na Intranetu (v nepovinném předmětu Přístrojová technika), 2. Test na Intranetu (podmínka pro vykonání rigorózní zkoušky na ÚLB), 3. Zkoušení na Internetu. Literatura je rovněž dostupná na Internetu a stránkách katedry. V každém oboru je část výuky, kterou musí student pochopit, ale nemusí se ji učit z paměti.

Realizace

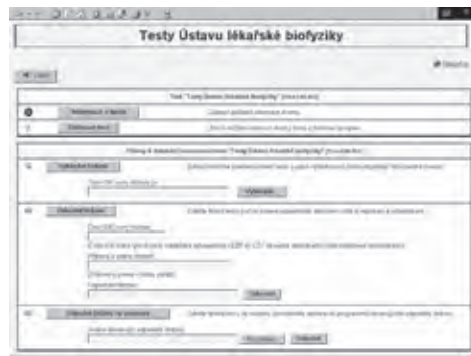
Aplikace je k dispozici na adrese
<http://medinfo.upol.cz/>.

Závěr

Systém pro testování znalostí úspěšně provozujeme od šk. roku 2002/2003. Databáze otázek je průběžně aktualizována a jsou nahrazovány ty, u nichž je úspěšnost statisticky příliš vysoká či nízká.



Obrázek 1: Úvodní stránka Internetové výuky Ústavu lékařské biofyziky



Obrázek 2: Stránka Internetové výuky Ústavu lékařské biofyziky



Obrázek 3: Náhled testu – část Informatika

[illegible]

Obrázek 4: Stránka Odeslaná řešení testu

[illegible]

Obrázek 5: Stránka Informace o řešení

VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ PRO TESTOVÁNÍ A ZKOUŠENÍ *USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TESTING AND KNOWLEDGE ASSESSMENT*

B. Regner, M. Komenda

Lékařská fakulta MU

Abstrakt

Testování a zkoušení je zejména při větších počtech studentů pomocí e-learningových agend problematické. Kromě vlastního ověření znalostí, které je technologicky zvládnuté, je třeba ověřit i totožnost studenta a zamezit podvádění. Moderní technologie jsou schopné i v této oblasti pomoci. Je možné využít například klasickou formu písemného zkoušení, přípravu písemek a jejich vyhodnocení ovšem provádět automaticky s využitím výpočetní techniky, nebo použít specializovaná testovací/hlasovací zařízení.

Klíčová slova

testování, zkoušení, automatizace

Abstract

Examination of great numbers of students can be very difficult and time-consuming. It is necessary not only to assess student knowledge, but also to verify their identity and prevent student cheating. Information technologies can help solve these problems. It is possible to evaluate examination papers automatically by means of scanners and computers, or to implement audience testing/response tools.

Keywords

testing, examination, automation

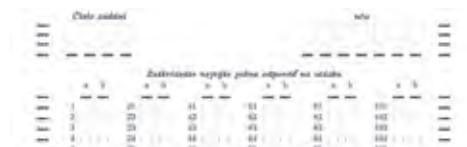
Informační a komunikační technologie ve výuce

E-learningové technologie umožňují efektivně nahradit mnohé aspekty prezenční výuky, ale mají samozřejmě i své hranice. Nejsou, a v dohledné době ani nebudou, schopny nahradit například praktická cvičení v laboratorii, nebo – při výuce lékařů – kontakt s pacientem. Další oblastí, kde e-learningové nástroje narážejí na své hranice, je testování a zkoušení studentů. Samotné zadání a vyhodnocení úkolů je technologicky zvládnuté, ale naráží se na problémy organizační – studenty je třeba při zkoušení identifikovat a zabránit podvádění. Stále je nutná osobní přítomnost studentů na zkoušce a dohled vyučujících, a posléze manuální vyhodnocení výsledků. V tomto příspěvku bychom chtěli představit dva nástroje, které mohou vyučujícím proces přípravy, zkoušení a vyhodnocování výsledků usnadnit.

Skenování písemek

Tato metoda aplikující automatické vyhodnocování testů se stává díky úspoře času stále populárnější. Na LF MU se již druhým rokem využívá v předmětu Biologie II., kde jsou takto ročně prověřeny a ohodnoceny znalosti stovek studentů. Postupem času se připojují i další předměty, které také využívají skenování odpovědních listů, jak pro ostré testování studentů, tak například i pro sběr podnětů prostřednictvím ankety. Samotná realizace celého testování a následného vyhodnocení není příliš náročná. Je třeba pouze počítač s připojením na internet a plně funkční skener s podavačem. Po vytvoření zadání otázek, které jsou naimportovány do Informačního systému MU (dále IS MU), je na základě několika kritérií založen tzv. odpovědník. Pomocí správného nastavení odpovědníku IS MU vy-

generuje neomezený počet zadání, která jsou později vytištěna a rozdána studentům při zkoušce. Jednotlivá zadání mohou být úplně shodná nebo naopak naprosto jedinečná pro každého odpovídajícího.



Obrázek 1: Ukázka formátu odpovědního listu, do kterého studenti zaznamenávají své odpovědi

Hlasovací zařízení

Hlasovací zařízení je nástroj skládající se ze tří komponent – software, pomocí kterého je možné vkládat studenty a definovat otázky a způsob jejich vyhodnocení, USB přijímač, který fyzicky přijímá odpovědi zkoušených a předává je do software, a „hlasovátka“, pomocí kterých studenti volí varianty odpovědi. Systém může podle typu fungovat ve dvou režimech. V jednodušší variantě zkoušející zobrazí jednu otázku, dá zkoušeným určitý čas na odpověď a přechází k další otázce. Ve druhé variantě jsou použita hlasovátka s displejem a pamětí. Zde je možné zkoušeným dát všechny otázky najednou. Odpovědi je pak možné zadávat v libovolném pořadí, vracet se a opravovat. Odpovědi se nakonec hromadně odevzdají.

Samo o sobě je takové zařízení vhodné pro oživení výuky, procvičování, ankety nebo orientační zjišťování znalostí studentů. Pro reálné zkoušení je nutné zajistit identifikaci studenta, tedy propojení identifikace hlasovátka a studentů. To je možné provést ručně, pro rutinní provoz při větším počtu studentů by však bylo vhodnější



Obrázek 2: Hlasovací zařízení – hlasovátka a přijímač

ší vytvořit aplikaci automaticky propojující hlasovátka a studenta např. načtením čárového kódu nebo RFID čipu průkazu studenta a registrací hlasovátka. Možné postupy tedy jsou:

- a) student předloží identifikační průkaz, zkoušející (pomocník) zadá ručně do systému kód studenta a kód hlasovátka, které předá studentovi – pomalé, riziko chyb, překlepů,
- b) student předloží identifikační průkaz, zkoušející sejme čárový kód nebo RFID, stisknutím tlačítka na hlasovátku zaregistruje kód hlasovátka – rychlé, bez chyb,
- c) Třetí variantou je trvalé přidělení hlasovátek studentům. To by mělo smysl v případě masivního využívání této technologie. Hlasovátka by pak mohla sloužit (např. po potisku a integraci RFID čipu) i jako náhrada identifikační karty.

Další podmínkou pro nasazení hlasovacího zařízení je zajištění vazby na informační/LMS systém školy. Je nutné zajistit export otázek zadaných v LMS do hlasovacího zařízení a naopak import výsledků. Toto jsou všechno požadavky, jejichž splnění, pokud mají hlasovací zařízení najít širší uplatnění při rutinním zkoušení, budou vyžadovat ještě poměrně velký objem práce a času.

Závěr

Skenování písemných prací je technologie používaná na MU již několik let, ověřená a oblíbená, šetřící zkoušejícím velký objem práce. Oproti tomu hlasovací zařízení potřebuje dozrát, je třeba ověřit jeho potenciál a vytvořit nástroje, které umožní jeho rutinní nasazení při zkoušení velkých počtů studentů. Obě tyto technologie však nabízejí vyučujícím možnost soustředit se na podstatné věci a rutinní operace přenechat technice.

53

3D ANATOMICAL MODELS, ADOBE® FLASH® ANIMATION AND ONLINE COMMUNITIES

C. Paton

Health Informatics Programme, University of Otago, New Zealand, New Media Medicine Ltd, Dunedin, New Zealand

Abstract

Learning objects can be created with a variety of tools and techniques. This paper discusses how learning objects can be developed using 3D models of human anatomy and Adobe® Flash®. The final interactive animations are published as learning objects in Flash format so that they can be embedded in web pages and streamed over the internet.

Learning objects can be used in Learning Management Systems such as Moodle or Blackboard, but can also be delivered through online communities. Students who use the online communities can then discuss the learning objects they have viewed with other users in the community's discussion forums and blogs. This social constructivist technique reinforces the learning they have received by sharing their experiences and thoughts with fellow students.

Introduction

There are a wide variety of ways of creating learning objects and for distributing them to students. [1] In this paper, we discuss how 3D anatomical models, 3ds Max® [2] and Adobe® Flash® [3] can be used to create and publish interactive learning objects.

The social constructivist model of learning states that students learn best when they can discuss their learning experiences with their peers. [4] By providing an online discussion forum, students can take online tutorials and then discuss them with their peers afterwards.

3D Anatomical Models

3ds Max® is a software application that allows the creation, animation and rendering of 3D models. We have used this program to build a wide variety of animations using both third party 3D models and models created in-house. The models are then edited, manipulated, lit and rendered in animated sequences to demonstrate the required learning objective.

Use of 3D animations in web presentations has become more feasible in recent years as broadband internet connections have become more prevalent amongst end users. The animated video sequences are larger files than simple photos so that without a broadband connection it can take several minutes to download an animation.

To assist with online streaming and to add interactivity we use Adobe® Flash® for publishing our animations. The videos are able to be imported as AVI files and can then be annotated and made more interactive using the Adobe® Flash® authoring software.

Accurate anatomy is achieved using carefully constructed, anatomically correct, models. These models are developed over many years from both real life radiology data such as CT and MRI scans and hand modelling by anatomical artists.

It should be noted that creating 3D animations is a time consuming and complicated process. Animations using complex human anatomy are especially difficult to achieve in a way that mimics real life movement or physiological processes.

Adobe® Flash®

Adobe® Flash® is a multimedia authoring tool. Published Flash® movies are in the SWF format and are

played back by the Adobe® Flash® Player. The player is embedded into modern web browsers such as Internet Explorer® and Firefox®. The player is also available as a free download from the Adobe web site. [5]

The ubiquity of the Adobe® Flash® Player has resulted in the Flash format becoming the medium of choice for many large web publishing businesses such as YouTube®, CNN® and MSNBC®. The format has excellent video compression technology which means that Flash® is especially good for publishing video content.

Adobe® Flash® movies can be interactive because the authoring software contains a fully functional programming language, Actionscript. The amount of interactivity in a movie is decided by the developer. Simple interactions are video controls such as pause and play, drag and drop functions and the creation of interactive 'hot-spots' in the movie. Developers are also able to create complete educational Flash® games using the software. Users can control characters and perform tasks as they do in video games distributed as stand alone software.

Tips for Developing in Adobe® Flash®

1. The latest version of Flash®, CS3, contains many advances including a new version of Actionscript and many additional controls for making the authoring process more straightforward. Educators designing learning objects using Flash are recommended to use the latest version.
2. Components are a great way to cut down on the amount of work it takes to create an interactive Flash® movie. Components are small snippets of code and artwork that can be dragged and dropped into the authoring environment to create interactive elements without needing to code them by hand.
3. Voice-overs can be used to increase the educational value of a Flash® movie. Students listening to a voice over whilst watching a movie play on screen are more engaged and consequently able to learn more from the movie. [6]

Online Communities

The New Media Medicine [7] online community (www.newmediamedicine.com) has been developed

over the past 5 years and now has over 39,000 members and the website receives over 1 million page views per month.

New Media Medicine is being developed into an online Learning Management System. The LMS will host courses our courses on Anatomy, Evidence Based Medicine and many other subjects. An online LMS allows community members to take a course online and discuss the content with their peers. User can also publish their own web logs and form online social networks.

Tips for Running Online Communities

1. Learning communities should be open access. By having discussions threads available to the students before they register, they are more likely to join the forum and start responding to discussions.
2. A small number of responsible community members should be recruited to help moderate and manage the forum.
3. A significant number of registered users are required before an online community starts to become self-sustainable. Users want immediate replies to their questions and this can only come with thousands of other users on the site.
4. Online communities should be actively moderated to remove inappropriate messages and to ban offensive users.
5. A "Terms of Use" page should be created and referred to in the case of disputes with users. The "Terms of Use" should be strictly adhered to.

The Development Process

We use a 3 step process for developing e-learning presentations.

1. The client provides us with a preliminary storyboard containing an outline of the presentation. This is usually a PowerPoint® file but could also be a Word® document or PDF®.
2. Artwork and 3D modelling is used to create a full artwork storyboard for approval by the client.
3. Once approved, the storyboard is used to create the full interactive presentation including Voice Over and 3D animations. This is published in SWF format and can be distributed online, on CD-ROM or over an institutional network.

Partnerships

Partnering with content providers such as the University of Otago has allowed us to create high quality Continuing Medical Education courses. We have also partnered with other e-learning companies such as Go Virtual Medical® [8] to distribute content and assist in future development.

There is further scope for developing international partnerships between universities, hospitals, professional organisations and multimedia developers to share knowledge and increase the quality of learning presentations.

Conclusion

The tools described in this paper are enabling the creation of a new wave of interactive, high quality educational content that can be delivered over broadband internet connections.

By combining high quality multimedia with an online community of learners, a social constructivist model of learning can be achieved in an online setting.

International collaboration between institutions and commercial organisations will enable the creation of informative and entertaining learning content for the next generation of students, wherever they are in the world.

Notes on the Author

Dr Chris Paton, BMBS BMedSci, is a lecturer in Health Informatics at the University of Otago, New Zealand. He is also CEO of New Media Medicine Ltd, a medical e-learning development company and online portal for medical students.

Literatura

- [1] Ruiz, J.G., M.J. Mintzer, and S.B. Issenberg, Learning objects in medical education. *Medical Teacher*, 2006. 28(7): p. 599–605.
- [2] Autodesk, 3ds Max. 2007.
- [3] Adobe, Flash CS3. 2007.
- [4] Palincsar, A.S., Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 1998. 49(1): p. 345.
- [5] Adobe. Adobe Flash Player Download Center. 2007 [cited 2007 21 November]; Available from: http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash.
- [6] Spickard Iii, A., et al., A randomised trial of an online lecture with and without audio, in *Medical Education*. 2004, Blackwell Publishing Limited. p. 787–790.
- [7] New Media Medicine. 2007 [cited 2007 21 November]; Available from: <http://www.newmediamedicine.com>.
- [8] Go Virtual Medical. 2007 [cited 2007 21 November]; Available from: <http://www.govirtualmedical.com>.

ZKUŠENOSTI SE ZAVÁDĚNÍM ELEKTRONICKÝCH FOREM VÝUKY NA 1. LF UK Z POHLEDU UČITELE

OUR EXPERIENCE WITH INTRODUCTION OF E-LEARNING AT CHARLES UNIVERSITY 1ST MEDICAL FACULTY: A TEACHER'S POINT OF VIEW

M. Vejražka

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav lékařské biochemie

Abstrakt

Tvorba a zpřístupňování elektronických výukových forem je v současné době na 1. lékařské fakultě UK zabezpečeno dvěma nástroji, které jsou snadno dostupné všem učitelům i studentům: Adobe Connect (dříve Macromedia Breeze) a MOODLE. Breeze/Connect byl zpřístupněn celé akademické obci na přelomu let 2005 a 2006. Od jara 2007 je propojen se studijním informačním systémem a přenášejí se do něj informace o studenech zapsaných do jednotlivých předmětů. Prostředí MOODLE je podporováno rektoriátem UK. V praxi se zatím na 1. LF UK uplatňují elektronické formy výuky především jako doplněk prezenčních forem. Zvlášť se nám osvědčilo jejich použití v případech, kdy se vyžaduje samostudium posluchačů např. před semináři a praktickými či laboratorními cvičeními. Neměli jsme problémy s přístupem studentů k materiálům dostupným pouze na Internetu. Nenašly se ani obavy z anonymizace a oddělení výuky, naopak dle našich zkušeností vhodné použití e-learningu umožňuje učitelům věnovat se jednotlivým studentům efektivněji a cíleněji.

Prostředí pro tvorbu a správu elektronických učebních pomůcek

Na 1. lékařské fakultě UK jsou širokému okruhu uživatelů dostupné dva systémy pro tvorbu a správu elektronických výukových materiálů. Prvním je Adobe Connect (dříve Macromedia Breeze), který byl ve větší míře zpřístupněn v roce 2006. Technickou podporu zajišťuje Oddělení výpočetní techniky 1. LF UK. Od roku 2007 je databáze uživatelů Adobe Connect propojena se studijním informačním systémem, což umožňuje plné využití dostupných prostředků včetně interaktivních nástrojů (sledování návštěvy kurzů studenty, zařazení kvízů a anket apod.) a usnadňuje zpřístupňování výukových materiálů konkrétní cílové skupině (typicky studentům, kteří mají zapsaný určitý předmět).



Obrázek 1: Technické prostředky pro e-learning na 1. lékařské fakultě UK a jejich vzájemné propojení.

Druhým systémem je MOODLE, prostředí pro e-learning podporované rektoriátem Karlovy univerzity. I v případě MOODLE se připravuje propojení s univerzitním informačním systémem, zatím však není k dispozici. Kromě toho některá pracoviště 1. LF UK využívají dalších nástrojů, především tvorby hypertextových pomůcek v HTML kódu nebo tvorby flashových dokumentů. Pro zveřejnění materiálů využívá řada autorů webových stránek svých ústavů, popřípadě jiná umístění.

K zajištění snadší dostupnosti výukových materiálů, jejich vyhledávání apod. slouží výukový portál 1. lékařské fakulty UK. Připravuje se jeho propojení se serverem Adobe Connect, takže přenos údajů o materiálech uložených v tomto prostředí bude probíhat automatic-

ky. Popis dokumentů a kurzů uložených mimo Adobe Connect musí autor zadat do portálu ručně. V budoucnu bude materiál přístupný přes výukový portál dále zpracovávat ediční komise, díky čemuž budou moci projít recenzním řízením a získat ISSN. Výukový portál 1. lékařské fakulty UK by se měl v dohledné době stát součástí sítě MEFANET.

Adobe Connect a MOODLE

Nejsnáze dostupné systémy pro tvorbu a správu elektronických výukových materiálů na 1. lékařské fakultě UK jsou Adobe Connect a MOODLE. Každý z nich má své výhody i nevýhody, proto je výhodné oba systémy kombinovat a používat podle konkrétní situace. Z hlediska učitele je základní vlastností Adobe Connect možnost snadno vytvořit elektronickou přednášku založenou na prezentaci v Microsoft PowerPoint. Pomocí modulu, který se doinstaluje do PowerPointu, lze snímky doplnit mluveným komentářem synchronizovaným s animacemi. Poměrně jednoduše tak lze vytvořit ozvučenou prezentaci na dobré úrovni. Dále lze vytvořit jednoduché testy a ankety, vkládat flashové animace apod. Adobe Connect disponuje i základními prostředky pro správu obsahu, jeho seskupování do větších celků (školení), přidělování přístupových práv atd. Součástí školení mohou být i jiné materiály než popsané ozvučené přednášky: nejčastěji .pdf dokumenty a flashové animace. Zatím velmi málo využívanou funkcí Adobe Connect jsou elektronické semináře a konference s možností pořízení a zpřístupnění jejich záznamu. Propojení Adobe Connect se Studijním informačním systémem umožňuje, aby učitel zpřístupnil elektronický kurz např. studentům, kteří mají zapsaný určitý předmět. Pak může sledovat jejich průchod kurzem, odpovědi v kvízech apod. Omezení přístupu jen pro některé uživatele je navíc v některých případech důležité i z hlediska dodržování autorských práv.

Na druhou stranu poskytuje Adobe Connect jen omezené možnosti při tvorbě testů, využívání hypertextových dokumentů apod. V tomto směru může být výhodnější použít MOODLE. Systém MOODLE je však uživatel-

sky náročnější, učitel se s ním musí déle učit pracovat. Značným omezením pro praktické použití je i nutnost „ručně“ administrovat přístupy studentů.

Používané formy elektronických učebních materiálů

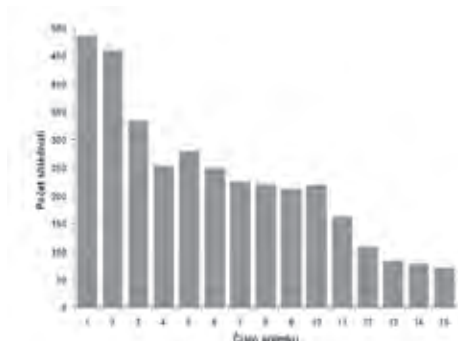
Skladba elektronických výukových materiálů používaných na 1. lékařské fakultě UK je do značné míry dána dostupnými technickými prostředky, částečně i historicky. Velkou část publikovaných materiálů tvoří texty, které nahrazují skripta nebo doplňují prezenční semináře a přednášky; v některých případech si je studenti tisknou a elektronické nástroje slouží především k jejich rychlejšímu a pružnějšímu zpřístupňování. Osvědčilo se nám koncipovat i tyto dokumenty jako hypertext: při studiu na počítači jsou dostupné odkazy, které vedou např. k vysvětlení méně frekventovaných termínů či rozvedení podrobností, které nejsou pro porozumění probírané látky zásadní. Po vytištění zůstává základní, samostatně plnohodnotný text, který si student může vzít s sebou do prezenční výuky a dále s ním pracovat. Na druhou stranu je třeba dbát na to, aby „proklikávání“ odkazů příliš neodvádělo pozornost od probíraného tématu.

Další používané materiály představují prezentace z přednášek a samostatné ozvučené přednášky. Poslední formou, která je v současné době na 1. LF UK více rozšířena, jsou testy a kvízy, většinou určené pro sebetestování. Ostatní typy materiálů (např. flashové animace, interaktivní atlasy a modely apod.) sice představují mimořádně užitečné pomůcky pro výuku, jejich příprava však vyžaduje zkušenější autory a není tudíž dostupná širokému okruhu učitelů; zatím jde o jednotlivá díla.

Využití PowerPointu

Velká část elektronických učebních materiálů, které vznikly na 1. lékařské fakultě UK, je založená na prezentacích vytvořených v Microsoft PowerPoint. Ponecháme-li stranou zveřejňování prezentací z přednášek, jde hlavně o samostatné ozvučené prezentace v Adobe Connect. Využívání PowerPointu pro tvorbu elektronických kurzů je užitečné pro většinu učitelů, neboť obvykle již mají dostatečné zkušenosti s tímto programem. Rozšíření o nástroje pro ozvučování prezentace a její publikování a administrování v Adobe Connect je uživatelsky poměrně nenáročné. Autoři tím získávají efektivní a snadno dostupný nástroj.

Na druhou stranu je třeba počítat s tím, že příprava prezentace pro elektronickou výuku se zásadně liší od přípravy pro prezenční přednášku. Pokusy o „převedení“ stávajících prezenčních přednášek do elektronické formy se příliš neosvědčují. U elektronických přednášek je potřeba studenta více motivovat k jejímu sledování až do konce a více se zaměřit na poutavé podání látky. Prezentace proto musejí být členitější, rozsáhlejší témata je nutné rozdělit do několika kratších celků. Obvykle se uvádí, že by elektronická přednáška neměla být delší než 20 minut; dle našich zkušeností je lépe přednášky připravovat ještě kratší, optimálně kolem 8 až 12 minut. Oproti prezentaci pro prezenční přednášku je vhodné zapojit i interaktivní prvky (např. testy pro sebekontrolu studentů) a dbát o co největší atraktivitu celého zpracování.



Obrázek 1: Technické prostředky pro e-learning na 1. lékařské fakultě UK a jejich vzájemné propojení.

Zapojení elektronických forem do výuky lékařství

Výuka magisterského oboru lékařství probíhá prezenčně. Elektronické učební pomůcky v současné době tvoří doplněk této prezenční výuky.

Z našich dosavadních zkušeností se dá říci, že se zapojení e-learningu nejvíce osvědčuje v případech, kdy se požaduje samostudium posluchačů, zejména jako samostatná příprava na prezenční výuku (např. na laboratorní cvičení, semináře). E-learning je užitečný také pro doplňková témata, která nejsou součástí povinného sylabu, přesto je vhodné jejich výklad studentům zpřístupnit. V obou případech elektronické materiály mohou alespoň částečně nahradit dosavadní skripta, ve srovnání s nimi je ovšem lze mnohem efektivněji a pružněji editovat, aktualizovat a distribuovat. Kromě toho se nám osvědčily elektronické testy, na nichž si studenti mohou ověřit a procvičit své znalosti. Jejich zavedení usnadňuje přípravu na zápochy a zkoušky. Značný přínos mají i pro učitele, neboť jednak poskytují cennou zpětnou vazbu o pochopení probíraných témat, jednak umožňují zefektivnit konzultace: zkušený pedagog po prohlédnutí výsledků konkrétního studenta dokáže velmi dobře odhadnout, kterým tématům se má více věnovat, a může konzultaci připravit „na míru“. Podle našich zkušeností se tedy nenaplní rozšířená obava, že zavedení e-learningu povede k odlidštění a anonymizaci výuky, ale je tomu právě naopak – jeho vhodné použití umožní učitelům více a cíleněji se věnovat potřebám konkrétních žáků.

Obecně lze říci, že spíše než nahrazování prezenčních forem výuky se osvědčuje jejich doplnění e-learningem. Elektronická výuka tedy nevytěsňuje přednášky, semináře, laboratorní cvičení či klinické stáže, ani klasické tištěné učebnice, ale doplňuje je a přináší nové didaktické nástroje.

E-learning, učitelé a studenti

Zavádění elektronických forem výuky bylo zpočátku provázáno obavami, zda budou dostatečně přístupné studentům, tj. zda je pro všechny snadno dostupná potřebná technika a zda je dostatečná počítačová gramotnost studentů. Naše zkušenosti byly v tomto směru překvapivě dobré a i v provedených anketách studenti hodnotili elektronické materiály jako snadno dosažitelné.

Z hlediska učitele je výhodná snadná distribuce elektronických materiálů. Ve srovnání s tištěnými skripty jsou tyto materiály navíc mnohem lépe aktualizovatelné.

né a editovatelné. Obecně lze říci, že tvorba elektronických učebních pomůcek je snazší než sestavení skript, na druhou stranu je však výrazně náročnější než příprava klasické přednášky. Časová náročnost se v současné době jeví jako hlavní limitující faktor pro zavádění e-learningu na 1. lékařské fakultě UK.

Nároky na čas však nejsou jen na straně učitele. Je třeba počítat i s dobou, kterou posluchač stráví studiem elektronických materiálů. Jejich relativně snadná tvorba a distribuce by mohla vést k přetížení posluchačů méně významnými nebo opakovaně probíranými tématy. Jinými slovy, je nutné i pro elektronické formy výuky vyhradit v rozvrhu studentům odpovídající prostor.

Literatura

- [1] Vejražka M. (2007, December). Iontová síla. [Online]. Available: <http://el.lf1.cuni.cz/p51542709/>

INTEGROVANÉ POUŽITÍ PROSTŘEDÍ MOODLE, HLASOVACÍHO ZAŘÍZENÍ A PDA VE VÝUCE KLINICKÉ BIOCHEMIE NA LF UK V PLZNI

INTEGRATION OF MOODLE, RESPONSE SYSTEM AND PDA FOR TEACHING CLINICAL BIOCHEMISTRY AT CHARLES UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE IN PILSEN

D. Rajdl¹, J. Racek¹, V. Babuška², L. Svoboda³, M. Navrátil⁴

¹ Ústav klinické biochemie a hematologie LF UK a FN v Plzni

² Ústav lékařské chemie a biochemie

³ Student 5. ročníku

⁴ Ústav biofyziky LF UK v Plzni

Abstrakt

Cílem tohoto sdělení je obeznámit posluchače s našimi plány a zkušenostmi při integraci e-learningu a některých forem interaktivity do prezenční výuky.

Již několik let se snažíme podpořit výuku pomocí e-learningových on-line materiálů v systému Moodle. Jedním z nejzajímavějších a nejpropracovanějších modulů v prostředí Moodle jsou testy, které pravidelně užíváme k ověření (ne)nabytých znalostí. Největším omezením pro využití při prezenční výuce je nemožnost získat rychle odpovědi od jednotlivých studentů, flexibilně na ně reagovat a přizpůsobit jim výklad učiva. Proto jsme z grantu FRVŠ 245/07 pořídili sadu hlasovacích zařízení (HZ) TurningPoint a PDA (Pocket-PC). HZ nám dovolí interaktivně testovat studenty otázkami typu multiple-choice; PDA dokáže i složitější typy úloh s inkorporací grafiky nebo videa a může otázky individualizovat. Vyvinuli jsme jednoduchý exportní filtr pro export testových otázek z prostředí Moodle do XML formátu podporovaného aplikací TurningPoint. Můžeme tak efektivně využívat prostředí Moodle (přímo nebo po jednoduchých úpravách) k bleskovému testování studentů během prezenční výuky.

Podpořeno grantem FRVŠ č. 245/07

Klíčová slova

Moodle, TurningPoint, PDA, testování

Abstract

The aim of this short communication is to inform about our experience and future plans for integration of e-learning into classroom teaching. In the past several years we have tried to support our classwork with e-learning on-line materials incorporated in the e-learning web-based, open-source system Moodle. One of the most interesting and most advanced modules in the Moodle environment are Quizzes we regularly use to test students' knowledge. One of the greatest shortcomings of using Moodle quizzes in the classroom is the inability to get students' responses quickly, flexibly interact with them and adapt the way of teaching accordingly. Consequently, with the support of grant FRVŠ 245/07 we purchased a set of response system TurningPoint and a couple of pocket PCs. The response system enables to interactively test students with multiple-choice questions, whereas pocket PCs can use more complicated types of questions, including e.g. pictures or video sequences, and are able to individualize quizzes for each student separately. We developed a simple export filter allowing to export quiz questions from the Moodle to XML format supported by TurningPoint. We can effectively use the Moodle environment (directly or after simple customization) for quick and effective testing during classroom teaching.

Supported by grant FRVŠ No. 245/07

Keywords

Moodle, TurningPoint, PDA, quiz

Úvod a cíl sdělení

Již několik let se snažíme podpořit výuku pomocí e-learningových on-line materiálů v systému Moodle. Jedním z nejzajímavějších a nejpropracovanějších modulů v prostředí Moodle jsou testy, které pravidelně užíváme k ověření (ne)nabytých znalostí. Největším omezením pro využití při prezenční výuce je nemožnost získat rychle odpovědi od jednotlivých studentů, flexibilně na ně reagovat a přizpůsobit jim výklad učiva. Cílem tohoto sdělení je obeznámit posluchače s našimi plány a zkušenostmi při integraci e-learningu a některých forem interaktivity do prezenční výuky.

Použití hlasovacích zařízení a PDA ve výuce

Z grantu FRVŠ 245/07 pořídili sadu hlasovacích zařízení (HZ) TurningPoint a PDA (Pocket-PC). HZ nám dovolí interaktivně testovat studenty otázkami typu multiple-choice; PDA dokáže i složitější typy úloh s inkorporací grafiky nebo videa a může otázky individualizovat. Dále PDA není (na rozdíl od systému TurningPoint) vázán na platformu (internetový prohlížeč v PDA dovolí využití jakékoliv webové technologie na straně serveru a adekvátní zobrazení v prohlížeči). To dává využití PDA značnou flexibilitu a možnost

využití open-source programů (včetně systému Moodle). Spojením PDA s řídicím počítačem (notebookem) pomocí wifi technologie jsme získali praktický, velmi flexibilní a mobilní systém, ve kterém se výhodně dá použít e-learningová aplikace Moodle nebo jednoduchý home-made software pro testování studentů.

Exportní filtr z Moodle do XML formátu podporovaného systémem TurningPoint

Dále jsme vyvinuli jednoduchý exportní filtr pro export testových otázek z prostředí Moodle do XML formátu podporovaného aplikací TurningPoint. Položili jsme tak základ ke sdílení studijních materiálů, zejména testových otázek v prezenční a on-line výuce. Student má tak možnost si testové otázky z prezenční výuky znovu projít on-line třeba z domova a upevnit si nabyté znalosti atraktivní formou interaktivního testu.

Závěr

Do prezenční výuky jsme zavedli použití testovacího systému TurningPoint a kapesních počítačů (PDA). Vyvinuli jsme exportní filtr pro sdílení testových otázek mezi prostředím Moodle a systémem TurningPoint. Více informací poskytneme na e-mailové adrese rajdl@fnplzen.cz.

GENEROVÁNÍ UNIKÁTNÍCH TESTŮ V LMS MOODLE

GENERATION OF UNIQUE TESTS IN LMS MOODLE

M. Gangur¹, E. Kvašňák²

¹ KSO, FEK ZČU, Plzeň

² 3. LFUK, Praha

56

Abstrakt

Většina učitelů má potřebu otestovat své studenty co nejefektivnějším způsobem, pokud možno pro učitele nejméně pracným a pro každého studenta unikátním testem. Příspěvek ukazuje jeden z možných způsobů generování unikátních testů s numerickými otázkami a cloze otázkami v LMS Moodle. Výstupem generujícího procesu je dokument ve formátu xml, který může být importován do LMS Moodle popř. pomocí XSLT jazyka a příslušného stylu transformován do jiného xml dokumentu, LaTeX dokumentu nebo HTML dokumentu, vhodného k zobrazení na webu.

Klíčová slova

test, LMS Moodle, XML, automatické generování, XSLT, LaTeX

Abstract

Teachers need to test their students in the most effective way, i.e. as easy as possible, with a unique test for each student. This paper gives an example of the generation of unique tests containing numeric questions in LMS Moodle. The basis is the generating procedure written in any language or appropriate environment. Procedure inputs can be either a task with parameters as input values, or a problem solving function, or an xml template. The xml template is a formula of the given question format for either import into the Moodle system, or following processing. In our example we used Matlab system to calculate results of the given problems created from randomly generated input parameters (php or Java can be used in the same way). The generated random input parameters of the task are attached to the pattern of the task assignment. The generated random input parameters together with the result (calculated by the function solving the given problem) represent inputs into generation process according to the chosen template. A file with the questions in an appropriate format for input into LMS Moodle is the output. We demonstrate an example of generation into XML Moodle format. The XML format enables both import of more task parameters into the Moodle system and regeneration of task sets by XSTL and appropriate style into eg. LaTeX format convenient for creation of questions in PDF. This format is suitable for development of both teacher's version (with answers) and student's version (without answers) and it even supports test filling directly in a PDF document or HTML format ready for web presentation.

Keywords

quiz, LMS Moodle, XML, automatic generating, XSLT, LaTeX

Úvod

Při práci v libovolném LMS prostředí jsou nedílnou součástí každého kurzu studijní aktivity v podobě testů ať už učicích či zkušebních. Snahou učitele je vytvořit automaticky se opravující test s otázkami dostatečně proměnlivými danou tematiku a pokud možno otázkami pro každého studenta jedinečnými. LMS Moodle nabízí pro tento účel typ testových úloh **Vypočítávaná úloha**, ve které lze ručně generovat sadu hodnot vstupních parametrů, které se automaticky vkládají do zadání příkladu během generování testu pro jednotlivé studenty. Současně s tím lze zadat předpis (funkci) pro zpracování vstupních parametrů do jednoho výstupu. Uvedený přístup má řadu nevýhod. Uvádíme dle našeho názoru největší omezení tohoto typu úlohy.

- Sady vstupních parametrů je nutné generovat ručně tj. neexistuje možnost automatického náhodného generování podle zadaných pravidel či funkčního předpisu.
- Systém neumožňuje zadat složitější funkční předpis provádějící požadované operace nad vstupními daty a stejně tak nelze zadat složitější algoritmické numerické výpočty (iterační apod.).
- Výstupem úlohy může být pouze jedna výstupní hodnota.

Uvedené nedostatky se snaží vyřešit dále popsáný přístup automatického generování úloh.

Princip generování úloh

Základem generujícího procesu je generátor vstupních dat spolu s funkčním předpisem řešení dané úlohy (řešitelem). Generátor nám umožňuje automaticky generovat „vhodná“ vstupní data dle zadaných pravidel, popisujících vztahy mezi vstupními daty. Řešitelem potom je funkce s proměnlivým počtem vstupních parametrů závislým na konkrétním zadání úlohy a počtem výstupních parametrů daným parametry dle typu úlohy. Většina z nich je nastavena implicitně. Tyto dva prvky mohou být realizovány v libovolném jazyku či vhodném prostředí. Výsledkem činnosti těchto dvou systémů je sada vstupních a požadovaných výstupních dat. Generátor a řešitel nám umožňují odstranit výše uvedené první dvě nevýhody typu **Vypočítávaná úloha**.

Generovaná data jsou vstupem do generátoru příkladů spolu s předpisem (šablonou) vlastního zadání úlohy a strukturou (šablonou) úlohy požadovaného typu v LMS Moodle. Používáme typ úlohy **numeric** (NUM), který umožňuje zadat číselný výstup pouze na jednu otázku a poté typ úlohy **cloze** (C), který umožňuje zadat nejen více výstupu typu NUM, ale i typ úlohy

multichoice (MC) popř. **short answer (SA)**. Pomocí typu cloze úlohy odstraníme i poslední z výše uvedených nevýhod typu Vypočítávací úloha. Generátor příkladů „dosadí“ vygenerovaná vstupní data úlohy do textu zadání a poté spolu s textem komentáře k úloze „dosadí“ do šablony požadované úlohy. Stejně tak dosadí řešitelem vypočtené výstupní hodnoty jako odpověď (řešení) úlohy. V případě NUM úlohy pouze odpověď na jednu otázku, v případě cloze odpovědi na více otázek. Uvedený přístup umožňuje určit řešitelem i více odpovědí na jednu otázku s ohodnocením míry správné odpovědi v případě NUM úlohy.

Výstupem Generátoru úloh je xml soubor, který je možné pomocí použité šablony pro daný typ úlohy, přizpůsobit danému formátu pro import úloh do LMS Moodle. V naší ukázce používáme formát Moodle XML, který je vhodný nejen pro přímý import do LMS Moodle, ale další zpracování, které popisujeme jako další možnosti práce s vygenerovaným dokumentem.

Celý popsaný proces generování dokumentu ukazují obrázek č. 1.



Obrázek 1: Proces generování příkladů do formátu XML

Technické provedení

Generátor vstupních dat i řešitel může být implementován v libovolném jazyku či prostředí např. 'PHP' nebo 'Java'. V naší konkrétní ukázce používáme pro implementaci generátoru a řešitele systém Matlab. V současné verzi je generátor závislý na typu úlohy a souvisí

```

Dalekozraké oko má bod blízký posunut
do vzdálenosti ##vzdalenost_posunu##
cm. Kolik dioptrií je zapotřebí pro
čtení ze vzdálenosti ##vzdalenost_cte-
ni## cm ?

```

Výpis č. 1 Zadání úlohy s proměnnými vstupními daty

odle, ve kterém pomocí formuláře je možné tyto vztahy popsat a vygenerovat automaticky zadaný počet sad vstupních dat.

Generátor a řešitel jsou součástí univerzálního skriptu – Generátoru příkladů, jehož vstupními argumenty jsou soubor zadání příkladu s vyznačenými vstupními proměnnými parametry a soubor komentáře. (viz Výpis č. 1) Je možné tyto dva texty vložit do jednoho souboru a zpracovat je parserem. Ve stávající verzi používáme dva vstupní soubory. Dalším vstupním argumentem je název výstupního souboru a název souboru se šablonou daného typu úlohy, v naší ukázce NUM úlohy. Pro zjednodušení volání Generátoru příkladů pracujeme s jednotnými názvy těchto souborů a každý generovaný příklad umístíme do samostatného adresáře.

Vkládání všech proměnných hodnot je provedeno ve dvou fázích. V první dosazujeme vstupní parametry do textu zadání příkladu a poté ve druhé fázi vlastní text zadání spolu s komentářem a ostatními parametry dosadíme do šablony typu úlohy. Výstupem Generátoru příkladů je v případě NUM úlohy soubor ve struktuře Moodle XML, který lze přímo importovat do LMS Moodle (viz Výpis č. 2). Výsledkem substituce do zadání cloze úlohy a následného generování je soubor v struktuře, který musí být dále před importem do LMS Moodle transformován do akceptovatelného textového tvaru. Důvodem výstupu v XML struktuře, která je složitější oproti jednoduchému textovému souboru vhodnému k importu, je možnost dalšího zpracování univerzálnějšího XML souboru. Tuto možnost popisujeme v další části.

```

<question type="numerical">
  <name>
    <text>Počet dioptrií 1</text>
  </name>
  <questiontext format="html">
    <text>Dalekozraké oko má bod blízký posunut do vzdálenosti 70 cm.
    Kolik dioptrií je zapotřebí pro čtení ze vzdálenosti 25 cm?.
    </text>
  </questiontext>
  <answer> 2.6
    <tolerance>0.1</tolerance>
  </answer>
</question>

```

Výpis č. 2 Vygenerovaný příklad v XML formátu

tedy úzce se zadáním a tedy procesem náhodné generace vstupních i výstupních dat. V dalším je vhodné generátor vstupních dat zcela oddělit a pracovat pouze se seznamem pravidel, která vygenerují zadaný počet náhodných vstupních parametrů v daném rozsahu a zachovávající předepsané vztahy mezi nimi. Tyto vztahy jsou opět dány konkrétní úlohou, ale „fyzické“ oddělení generátoru nám umožní implementovat ho jako nezávislý do jakéhokoliv prostředí např. LMS Mo-

Další možnosti

Vygenerované příklady v XML souboru lze dále zpracovávat pomocí XSLT jazyka a příslušného stylu do různých formátů (viz [4]). Univerzálnost formátu XML umožňuje transformovat vygenerované úlohy do HTML formátu, LaTeX formátu popř. jiného textového formátu. Tento princip je ukázán na obrázku č. 2. Tyto možnosti s uvedením konkrétních stylů pro transformaci do uvedených formátů jsou popsány v technické zprá-

vě [2]. Vzhledem k uvedené možnosti transformace do LaTeXu je možné pomocí Generátoru testů, vygenerovat náhodné příklady ze zadané množiny úloh a tyto posléze převést do struktury dokumentu LaTeX a vytvořit 'pdf' verzi pro prezenční písemný test. Generátor testů může vytvořit jak 'pdf' verzi pro zkoušejícího s výsledky příkladů tak i pro zkoušené studenty bez řešení.



Obrázek 2: Proces transformace příkladů do různých formátů

Závěr

Příspěvek referuje o vylepšení automaticky se opravujícího testu s otázkami typu Vypočítávaná úloha. Jsou navrženy možnosti automatického generování úloh typu numeric a cloze a následného importu do LMS Moodle. Jako vhodný formát se ukazuje XML struktura výstupního souboru. Zde je ukázána konkrétně struktura Moodle XML, který akceptuje použitý typ numeric úlohy. Cloze úloha, která je do Moodle importována ve tvaru prostého textu je generována do XML struktury. Tento univerzální formát umožňuje další zpracování vygenerovaných úloh transformací do jiných formátů pomocí jazyka XSLT a definovaných stylů. Jako užitečnou se ukazuje oddělení jednotlivých částí Generátoru úloh, které je možné následně použít jako samostatné aplikace. Je navrženo samostatné použití generátoru vstupních dat, která respektují zadané závislosti a další zadané vlastnosti vstupních dat. Výhodná se ukazuje také implementace řešící funkce jako samostatného algoritmu, který je vstupním parametrem v Generátoru úloh. Konečným výstupem procesu mohou být příklady jak ve formátu Moodle XML k importu do Moodle, tak LaTeX dokumenty pro vytvoření PDF dokumentů s vygenerovanými úlohami a nakonec i HTML soubory k „přímému“ zobrazení na webu.

Literatura

- [1] Bakošová, M., Fikar, M., Čírka, L.: E-learning in course on process control. Sborník příspěvků z konference a soutěže e-learning 2007, s. 191–197, Hradec Králové 2007, ISBN 978-80-7041-573-3
- [2] Fikar, M.: On Automatic Generation of Quizzes using MATLAB and XML in Control Engineering Education. Technical Report fik07xml, OIRP UIAM FCHPT STU, 2007
- [3] <http://moodle.org> [on-line, cite 11.11.2007]
- [4] Kosek, J: XML pro každého, <http://www.kosek.cz/xml/index.html> [on-line, cite 11.11.2007]

KOMPLEXNÍ ZABEZPEČENÍ POČÍTAČOVÉ UČEBNY PRO TESTOVÁNÍ V SYSTÉMU MOODLE *SAFE ELECTRONIC TESTING IN LMS MOODLE*

T. Junek, L. Bolek, M. Dvořák, M. Navrátil, P. Míka

Ústav biofyziky, Lékařská fakulta UK v Plzni

Abstrakt

Nezbytnou součástí elektronického vzdělávacího procesu jsou testy. Cílem tohoto příspěvku je prezentovat bezpečné elektronické testování studentů na lékařské fakultě v Plzni. Námi navržené a zrealizované řešení nabízí pedagogickým pracovníkům prostředí pro rychlé, jednoduché a hlavně bezpečné zjišťování dosažených znalostí studentů elektronickou formou. Náš systém testování je postaven na bezpečnosti jednotlivých subsystémů, kterými jsou: klientské počítače v učebně, learning management system Moodle (dále jen LMS), server provozující služby spojené s LMS a aktivní síťový prvek (switch).

Klíčová slova

Moodle, LMS (learning management system), e-learning, server, počítačová síť, testy, bezpečnost

Abstract

Tests are an essential part of the electronic educational process. The aim of this paper is to present a safe electronic testing of students at Charles University Medical Faculty in Pilsen. We suggested and put into practice a solution for teachers, which offers a fast, easy and especially safe survey of knowledge achieved by students in the electronic way. Our system of testing is based on the safety of individual subsystems as follows: client computers in classrooms, a learning management system Moodle (LMS), a server running services connected with LMS, and an active net element (switch).

Keywords

Moodle, LMS (learning management system), e-learning, server, computer network, tests, safety

Úvod

Nejběžnějším účelem testů je průběžné nebo výstupní ověřování osvojených znalostí. Výsledky testů mohou výrazně ovlivnit objektivní hodnocení studenta, proto je nutné elektronické testování ochránit tak, aby nemohlo dojít ke znevážení této objektivity. Cílem tohoto příspěvku je tedy ukázat jednu z možností vytvoření spolehlivého prostředí pro bezpečné elektronické testování studentů. Námi navržený a zrealizovaný systém využívá soubor organizačních, technických i programových prostředků aplikovaných na LMS Moodle (tento již na fakultě používáme především jako podporu prezenční výuky) a samostatnou učebnu s počítači optimalizovanými pro tento účel.

Postup řešení

Naše pracoviště OVAVT implementovalo zmiňovanou technologii zatím do dvou prostor. Jedním z nich je stávající počítačová učebna lékařské fakulty. Druhým je seminární místnost chirurgické kliniky fakultní nemocnice v Plzni. Pro tyto účely jsme vyčlenili a připravili server výhradně pro umístění testů.

Kapacita počítačové učebny LF je 40 pracovních míst pro studenty a jedno pracovní místo pro učitele. V seminární místnosti chirurgické kliniky může být testováno až 15 studentů. Server i vlastní pracovní stanice jsme vyladili pro potřeby testování a maximálně omezili bezpečnostní rizika, jakými mohou být např.:

- napadení systému z Internetu nebo ethernetu,
- neautorizovaný přístup studentů nebo nekompetentních pracovníků,
- riziko zkopírování testovacích otázek,

- nebezpečí on-line komunikace studentů v průběhu testování prostřednictvím síťových protokolů atd.

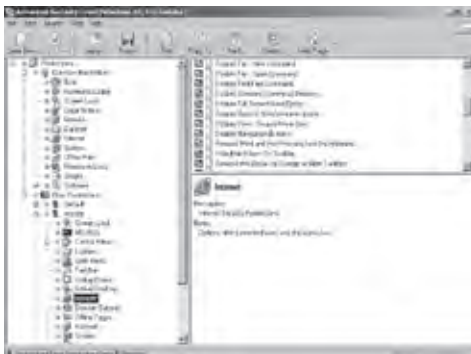
Jak již bylo řečeno v úvodu bezpečné testování v našem pojetí vychází ze zabezpečení jednotlivých subsystémů, kterými jsou:

- jednotlivé klientské počítače,
- learning management system (dále jen LMS) Moodle,
- server,
- aktivní síťový prvek (dále jen switch).

Bezpečnostní politika na jednotlivých klientských počítačích

Bezpečnostní rizika na jednotlivých klientských počítačích jsou značná. Hlavním z výše uvedených rizik je zkopírování testovacích otázek.

Naše bezpečnostní politika vychází ze zabezpečení počítače jak na úrovni hardware, tak i software. Z pohledu hardware počítače nemají osazeny disketové mechaniky, v BIOSu mají zakázanou komunikaci s USB porty a fyzicky jsou umístěné mimo dosah studentů. Programem Advanced Security Level jsme zajistili ochranu na úrovni registrů operačního systému Windows XP. Student, který provede přihlášení do takto nastaveného systému, má možnost pracovat pouze v Internet Exploreru. Prohlížeč Internetu je nutný pro přístup k LMS Moodle, na kterém provozujeme samotné baterie testů. Pro chirurgickou kliniku jsme místo klasických osobních počítačů zvolili terminálové stanice HP Compaq t5720 tenký klient. Výhodou tohoto řešení je to, že bezpečnost na lokální úrovni za nás vyřešil výrobce.



Na obrázku 1 můžete vidět prostředí programu Advanced Security Level.

Stanice mají nainstalován operační systém Windows XP Embedded s aktualizací SP2. V režimu práce běžného uživatele nemají terminály žádné zařízení pro trvalé ukládání dat. Elegantně je vyřešen firewall, který můžete jednoduše nastavovat. Lze např. nadefinovat internetové stránky, které mohou být navštěvovány. Z našeho pohledu je toto řešení nenáročné na správu počítačů, je dostatečně robustní, ale na druhou stranu je potřeba upozornit na jeho jistou jednoúčelovost.

Zabezpečení na úrovni systému Moodle

K samotným testům student přistupuje z internetové adresy testy.lfp.cuni.cz, která je dostupná pouze z intranetu lékařské fakulty a z vybraných adres Internetu (chirurgie FN v Plzni). Úroveň zabezpečení přístupu k testům u LMS Moodle je vysoká a nebylo potřeba ji dále zvyšovat. Uvedu úroveň zabezpečení, kterými musí student projít, aby si test spustil. Každý z Vás si jistě utvoří vlastní úsudek o zabezpečení v rovině LMS Moodle.

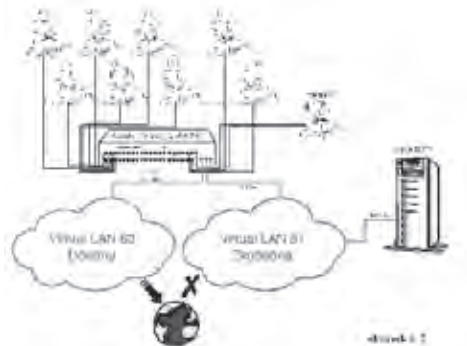
1. Student provede autorizaci vůči LMS Moodle zadáním svého uživatelského jména a hesla (1. stupeň).
2. Učitel nastaví nový klíč k zápisu do kurzu a zviditelní samotný test pro studenty režim Show x Hide (2. stupeň). V systému Moodle je každý kurz zabezpečen proti neoprávněnému přístupu tzv. klíčem k zápisu.
3. Student klepnutím na odkaz příslušného kurzu (jméno předmětu) přejde na internetovou stránku obsahující pro něj již viditelný test. Než se tak stane, musí zadat klíč k zápisu, který vyučující před testováním nastavil (3. stupeň).
4. Test student spustí klepnutím na odkaz jména testu. Před vygenerováním samotných otázek testu může být vyžadováno heslo, které učitel nastaví (změní) těsně před testováním (4. stupeň).
5. Poslední bezpečnostní nastavení testu se týká adresy segmentu sítě, ze které může být test spuštěn. Je nutné si uvědomit, že v tuto chvíli by mohl být test dostupný z jiných počítačů intranetu fakulty (další počítačové učebny). Nastavením volby testu „Vyžaduje síťovou adresu“ definujeme segment sítě, z které jsou testy dostupné (5. stupeň).

Co více dodat? Snad jen to, že si učitel může studenty do kurzu zapsat ručně těsně před testováním a tím eliminovat ty, kteří na termín nebyli zapsáni. Tato metoda je ovšem časově náročnější.

Úpravy v nastavení aktivního síťového prvku

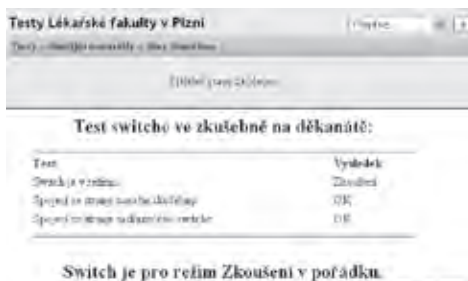
Zabránění on-line komunikace studentů v průběhu testování prostřednictvím síťových protokolů zajišťuje nastavení switchu. Ten dokáže pracovat ve dvou režimech. První z režimů umožňuje plnohodnotný přístup k intranetu fakulty a tedy i Internetu. V druhém režimu pracovně nazvaném „zkušebna“ je dostupný pouze server s testy.

Technologie je založena na programu, který přepíná switch do dvou různých virtuálních sítí. Na obrázku č. 2 můžete názorně vidět systém ovládání.



Obrázek 2

Učitel ze svého počítače ovládá nastavení switchu. Vše je velmi jednoduché, klepnutím na ikonu programu provede přepnutí z jednoho režimu do druhého. Informaci o aktuálním stavu učebny je možné zjistit z internetového odkazu, který se nachází na serveru testy (obrázek č. 3).



Obrázek 3

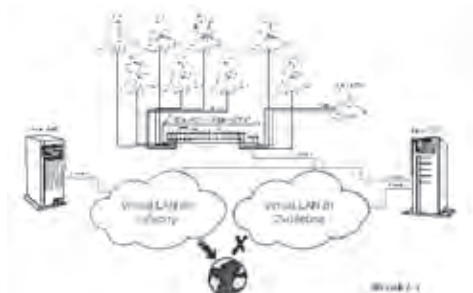
Konfigurace serveru provozující služby spojené s LMS Moodle

V dnešní době Internetu při existenci velkého množství různých virů, bezpečnostních mezer a dalších rizik je výběr vhodného operačního systému a jeho zabezpečení klíčovou otázkou. Nebudu se pouštět do popisování zabezpečení našeho serveru, pouze v bodech načrtnu naši filozofii.

- vyčlenili jsme samostatný hardware pouze pro účely testování,
- na serveru běží pouze služby nutné pro provoz testů (LMS Moodle),
- server je dostupný pouze z intranetu fakulty (nastavení na firewallu),
- veškerá komunikace klient server probíhá šifrovaně (SSL).

Vzhledem k tomu, že se studenti pro přihlášení do systému Moodle autorizují stejným uživatelským jménem

a heslem jako do intranetu fakulty, museli jsme zajistit komunikaci mezi serverem testů a intranetovým doménovým kontrolorem. Spojení mezi počítači je realizováno na straně serveru testů dalším síťovým rozhraním. Samotné dorozumívání je zajištěno protokolem LDAP (obrázek č. 4).



Obrázek 4

Obsluha počítačové učebny

Problematicke obsluhy učebny jsme věnovali velikou pozornost. V plné míře jsme si uvědomovali dopady složitého ovládání celého systému testování, které by mohlo odradit zájem jednotlivých ústavů a klinik. Krátké body seznamu úkonů, které musí učitel při testování provést, jen vystihují jednoduchost ovládání:

1. spuštění učitelského počítače a přihlášení se do domény,
2. kontrola stavu aktivního síťového prvku (stránka testy.lfp.cuni.cz),
3. spuštění všech počítačů ve zkušebně programem PowerShut,
4. nastavení přístupu k testům v LMS Moodle,
5. přihlášení studentů do systému Moodle,
6. testování,
7. vyhodnocení testů,
8. vypnutí všech počítačů ve zkušebně programem PowerShut.

Co říci závěrem?

Zavedením bezpečného elektronického testování významným způsobem ovlivňujeme kvalitu ověřování dosažených znalostí studentů, ale také:

- snižujeme časovou náročnost na pedagogické pracovníky,
- vytváříme srovnatelné podmínky pro všechny studenty (úkoly, čas, hodnotící kritéria),
- redukuje chyby lidského faktoru při vyhodnocování výsledků,
- omezuje subjektivní vliv osobnosti učitele na zadání úkolů a hodnocení jejich řešení konkrétními studenty atd.

NAŠE ZKUŠENOSTI S INFORMAČNÍM SYSTÉMEM PRO STUDENTY

OUR EXPERIENCE WITH A STUDENT INFORMATION SYSTEM

T. Nosek, P. Svoboda

Ústav lékařské biofyziky, LF HK UK

Abstrakt

Potřeba sdílení materiálů se objevila již v počátku našich studií, a proto byl vybudován systém statických webových stránek, který byl s přibývajícím počtem materiálů transformován v dynamický PHP+MySQL systém a byl nazván 'Medikl'. Prioritou bylo udělat systém co nejjednodušší a nejpřístupnější bez nutnosti autorizace a autentifikace, ale vzhledem k občasnému zneužití musela být tato implementována. Během pěti let přerušovaného vývoje se přirozeně vyselektovala skupina funkcí, kterým byl systém přizpůsoben. Další vývoj systému byl přerušen vzhledem téměř nulové podpoře ze strany autorit. Systém však stále běží a je studenty využíván. Později byly zkušenosti použity při vývoji systému pro Ústav lékařské biofyziky v Hradci Králové.

Klíčová slova

studentské informační systémy, sdílení materiálů, podpora výuky, PHP, MySQL

Abstract

The need for a simple way of study materials sharing and distribution appeared early in the beginning of our university studies. For this reason a system of static web pages for students was created. Later, due to an increasing number of materials, the system started to be transformed to a new dynamic form called 'Medikl'. To develop this system we used the PHP + MySQL platform together with the Xhaven.net hosting server. There was a desire to build up a one-purpose simple system without any need for authentication but, as a result of occasional misuse, a basic admin/user system had to be implemented. During a five year period of a rather discontinuous development a group of the most frequently used cases had been naturally selected and the system was fully adjusted to it. Further development of the system was suspended due to almost no support from the university. However, the system is still running and used by students. Later on, we used our experience to develop an information system for the Department of Medical Biophysics whose first version was based directly on Medikl.

Keywords

information systems for students, materials sharing, education support, PHP, MySQL

Pohled do historie – vývoj informačního systému očima studenta

Potřeba rozumného přístupu a sdílení materiálů se objevila brzy po našem vstupu na vysokou školu v roce 1999. Studijní materiály uvolňované vyučujícími byly dostupné mnohdy pouze úzkému okruhu lidí, kteří měli to štěstí a dozvěděli se, že je materiál k dispozici. Logicky se tedy objevila myšlenka umístit tyto materiály na Internet a umožnit tak relativně bezproblémový přístup všem studentům nejen ze školní sítě, ale i z domova.

První verze stránek vznikla v červenci roku 2000 jako statické stránky postavené na standardu HTML 4.01. Mimochodem bylo to rok po té, co se objevil dnes všemi skloňovaný pojem e-learning[4]. Již po necelém roce provozu se ukázalo, že by k rozvoji stránek přispělo, kdyby si uživatelé mohli sami materiály přidávat, a tak byl položen základ pozdějšího systému. Otázkou bylo nalezení vhodného hostingu. Pokus o získání nějakého diskového prostoru pro dynamické stránky na naší fakultě nebyl příliš úspěšný zřejmě i proto, že zvolená technologie PHP[5] + MySQL[3] nebyla tehdy na naší fakultě podporována. Po poměrně dlouhém pátrání nám vyšli vstříc provozovatelé serveru xHaven.net, který byl zřízen za účelem podpory nekomerčních projektů. Zcela zdarma nám nabídli neomezený prostor a platformu PHP 4.3 + MySQL 3.23. Tím se otevřeli dveře pro vznik jednoduchého systému postaveného na databázi,

který jsme nazvali Medikl[2]. Uživatelé mohli volně přidávat materiály do stromové struktury fixních kategorií dle ročníků a předmětů, dále měli možnost zveřejňovat nalezené užitečné internetové odkazy a navíc zde byla i jakási zpětná vazba v podobě anket. Snažili jsme se o co největší jednoduchost a účelnost celého systému, aby i počítačově téměř negramotný jedinec byl schopen materiál či odkaz najít a stáhnout, ale zároveň i přidat a nebyl ztracen v záplavě nesrozumitelných menu vedoucím k ještě více nesrozumitelným funkcím.

Paralelně s pomalým vývojem a rozšiřováním projektu probíhala i snaha o získání podpory pedagogů a případné oficiální podpory fakulty. Naše nadšení pro informační systém, který by umožnil širší sdílení materiálů v rámci třeba i celé fakulty však bylo z oficiálních míst přijímáno velmi chladně. Hlavním odůvodněním byla nízká účast studentů na přednáškách při zveřejnění materiálů a snaha využití systému k údajným podvodným praktikám a šíření tajně odcizených materiálů. Celou situaci vyhrlo, když se v systému opravdu objevila odcizená neveřejná kopie přednášek. V tu chvíli již bylo zcela jasné i nám, že musíme přepracovat celou koncepci systému a zprůhlednit přidávání materiálů, aby bylo jasné, kdo a kdy materiál či odkaz přidal. Proto byla zavedena registrace uživatelů a umožněna správa materiálů administrátorem.

Koncem roku 2002 byla spuštěna nová upravená verze systému s povinnou registrací. Strom s materiály již

nebyl fixní, ale dal se upravovat dle potřeb a kategorie odkazů doznala jistých změn ve smyslu možnosti vyloučení nevhodného odkazu a znemožnění jeho dalšího přidání. Další změnou bylo vypuštění ne zcela ideálně využívané ankety a její nahrazení modulem nástěnky, od čehož jsme si slibovali umožnění i nějaké formy diskuze. Celý systém jsme chtěli postupně více dynamizovat a rozšiřovat a umožnit třeba i konzultace studentů, když se doma učí na zkoušku. Naše ideje byly v podstatě jakousi možná zjednodušenou formou WBT (Web Based Training)[4]. O co byl nový systém sofistikovanější, průhlednější a „bezpečnější“, o to však ubylo uživatelů přidávajících materiály. Z dříve aktivních uživatelů se stali spíše konzumenti. Otázkou jest, kolik se na situaci podílelo vyšší komplikovanost nahrání materiálu a kolik pak deanonimizace přidávajícího. Z nástěnky se postupem času stala spíše inzertní rubrika a ani částečná implementace RSS[6] nepřinesla oživení. Pokusy o další rozšíření systému skončily nezdarem zejména z důvodu finanční a časové náročnosti, omezeného počtu uživatelů a nepřítomnosti oficiální podpory. V roce 2004 koncepce a jednoduchost našeho systému oslovila Doc. Hanuše z Ústavu lékařské biofyziky LF HKUK a byla použita jako základ při začátku vývoje informačního systému ústavu, jinak zvaného KIS (Katedrální Informační Systém). V roce 2005 byl pak vývoj a další údržba systému Medikl ukončen.

Detaily systému Medikl

Systém Medikl v současnosti běží na PHP 4.4.7, MySQL: 3.23.58, Webserveru Apache 2.0 pod OS Slackware 10 a skládá se ze třech hlavních modulů a jednoho doplňkového.



Obrázek 1: Modul Nástěnka umožňuje vkládat vzkazy, jednotlivé reakce na vzkazy pak mohou vytvořit klasickou stromovou strukturu.

Doplňkovým modulem je změna uživatelských údajů s registrací nových uživatelů, kdy každému nově registrovanému uživateli je odeslán email s vygenerovaným heslem. Systém Medikl byl vytvořen jako velmi jednoduchý systém pro publikaci studijních materiálů. Tato jeho vlastnost byla převzata a dále rozpracována v KIS Ústavu lékařské biofyziky.



Obrázek 2: Modul Ke stažení umožňuje jednotlivým uživatelům vkládat materiály s jednoduchým komentářem a stahovat materiály uložené, obsahuje i jednoduché parametrické vyhledávání.



Obrázek 3: Modul Odkazy spravuje seznam odkazů na externí zdroje. Důležitou funkcí se ukázalo být tzv. zneviditelnění odkazu, které funguje jako jakási jednoduchá obrana před přidáním nežádoucích odkazů. Zneviditelněný odkaz je obsažen v databázi a již nejde znovu přidat.

Krátce o KIS Ústavu lékařské biofyziky

KIS je již poměrně komplexní bilinguální informační systém koncipován jako elektronický doplněk klasické formy výuky, jehož hlavním úkolem je usnadnit jak studentům tak i vyučujícím komunikaci v průběhu semestru. Krom publikace výukových materiálů umožňuje dále i tvorbu a hodnocení jednoduchých on-line či off-line testů, management zkoušek, rigorózních testů a protokolů, navíc je zde díky nástěnce možnost konzultovat vyučujícího. Pro přístup do systému studenti i vyučující používají svůj fakultní login.

V současnosti běží na platformě Xampp 1.5.3[7] v prostředí MS Windows Server 2003.

Naše zkušenosti nabyté při vývoji informačních systémů pro studenty

- Informační systém by měl svou složitostí reflektovat počítačovou gramotnost jeho průměrného uživatele.
- Složitost systému se může zvyšovat s délkou jeho předpokládaného užívání uživatelem – uživatel se časem naučí využívat i složitější systém.
- Intuitivnost ovládání systému je subjektivní a do značné míry souvisí s předchozí zkušeností uživatele
- Neužívané funkce je lépe ze systému odstranit.

- Z výše řečeného plyne, že systém skládající se z definovaných malých částí je výhodnější než obří všezahrnující monoblok

Informační zdroje

- [1] HTML 4.01 Specification. (2007, November). [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/REC-html40/>
- [2] Medikl (2007, November). [Online]. Available: <http://medikl.xhaven.net/>
- [3] MySQL (2007, November). [Online]. Available: <http://www.mysql.com/>
- [4] Nocar D., E-learning v distančním vzdělávání (2007, November). [On-line]. Available: http://www.cdiv.upol.cz/www/Konference/NCDiV_2004/Nocar.pdf
- [5] PHP (2007, November). [Online]. Available: <http://www.php.net/>
- [6] RSS – Wikipedie, otevřená encyklopedie. (2007, October). [Online]. Available: <http://cs.wikipedia.org/wiki/RSS>
- [7] Xampp for Windows (2007, November) [Online] Available: <http://www.apachefriends.org/en/xampp-windows.html>
- [8] xHaven.net. (2007, October). [Online] Available: <http://www.xhaven.net/>

AUTOMATIZOVANÉ MĚŘENÍ A SBĚR DAT, VIRTUÁLNÍ EXPERIMENTY VE VÝUCE LÉKAŘSKÉ BIOFYZIKY

AUTOMATED DATA ACQUISITION AND MEASUREMENT, VIRTUAL EXPERIMENTS IN TEACHING MEDICAL BIOPHYSICS

J. Záhora, J. Hanuš, V. Mašín, A. Bezrouk

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Abstrakt

Příspěvek je zaměřen na aplikaci moderních technologií a programového vybavení ve výuce lékařské biofyziky. V příspěvku budou popsány možnosti využití systémů pro automatizované měření a sběr dat komerčních klinických i systémů vyvinutých na pracovišti autorů. Studenti pregraduálního studia na získaných datech procvičují základy vyhodnocování experimentálních dat. Data jsou také centrálně ukládána a mohou být použita v postgraduální výuce statistiky. Druhá část příspěvku se zabývá virtuálním experimentem. Možnosti budou ukázány na praktické úloze Princip výpočetní tomografie a na ukázce z reologie.

Klíčová slova

biofyzika, MKP, modelování

Abstract

The article deals with application of modern technologies and software in teaching medical biophysics. Possibilities are outlined of commercial and in house systems for automated data acquisition and utilization. Pregraduate students exploit the collected data for data processing training. Data are stored and may be used in postgraduate statistics courses. Virtual experiments are also mentioned, including demonstration of a practical task "Computerized tomography" and a rheology topic.

Keywords

biophysics, FEM, modelling

Úvod

Biofyzika je typický interdisciplinární obor s různými specializacemi. Jako se studijním předmětem se s ní lze setkat na technických, přírodovědných a lékařských fakultách. Na lékařských fakultách se vyučuje lékařská biofyzika jako součást teoretických oborů. Jako vědní obor předpokládá značné fyzikální a matematické zázemí což působí u studentů lékařských fakult určité potíže. Tento fakt je třeba brát v úvahu při přípravě obsahu a metod výuky a volit metody více názorné a intuitivní, které nebudou náročné na znalosti z matematiky a fyziky.

Kurz biofyziky, který zabezpečuje náš ústav má tři části: biofyziku, statistiku, informatiku. Výuka probíhá formou přednášek, seminářů, praktických cvičení a samostudia. Biofyzikální část obsahuje témata medicínské zobrazování, biofyzika smyslů, biofyzika kardiovaskulárního systému, molekulární fyziku, elektrická aktivita srdce, biosignály, základy radiologie.

Část biofyzikálních témat je náročná pokud jde o používaný matematický aparát, některá témata vyžadují určitou prostorovou představivost. Proto je nutné používat co nejjednodušší fyzikální modely, nejlépe takové, které nejsou matematicky náročné. Jedna z možností, jak řešit tento problém je vyvíjet vlastní výukové programy, nejlépe takové, které by se daly používat při přednáškách i v praktických cvičeních. Touto tematikou se zabýváme již mnoho let a vznikla řada více nebo méně rozsáhlých programů pro různá témata: Zobrazování čočkou, Měření osmotického tlaku, Interakce ultrazvuku na dvou rozhraních, princip termočlánku, Model miniaturní multitermočlánekové sondy, Teoretické modely

náhodných veličin, Geometrická konstrukce elektrické osy srdeční, Automatické měření rozlišovací meze oka pomocí Landoltových kroužků, Automatické měření mechanických vlastností nitinolového stentu. Ve všech těchto případech jde o modely nebo reálná měření.

Další možnosti nabízejí virtuální experimenty. Pro tento účel se ukázal velmi vhodný systém COMSOL, který je založen na metodě konečných prvků (MKP), ale lze jej použít i poněkud netradičně k přípravě pracovních materiálů, což bude dále upřesněno. Na druhé straně lze aplikovat systémy pro automatizovaný sběr dat, které poskytnou rozsáhlé vzorky, na kterých nacvičovat statistické metody v pregraduálním i postgraduálním studiu.

MKP a automatizovaný sběr dat ve výuce lékařské biofyziky

S růstem výkonu současných běžně používaných osobních počítačů je spjat i vývoj software a tak se některé oblasti dříve určené spíše pro profesionály v oboru stávají dostupné i širší odborné veřejnosti. Tento trend se promítl i do MKP, která v implementaci COMSOL integruje všechny kroky do jednoho relativně uživatelsky přívětivého prostředí (geometrie, generování sítě, definování fyzikálních parametrů, vlastní řešení soustavy parciálních diferenciálních rovnic, postprocessing, parametrická analýza). Prvním krokem k aplikaci tohoto přístupu bylo téma reologie.

Oběhový systém lze považovat za rozvětvenou síť elastických trubic s průměry od asi 30 mm do asi 8 μ m. Rychlosti proudění jsou zhruba v intervalu 0,5 m/s až méně než 1 cm/s. Reynoldsova čísla se pohybují v ob-

lasti 4500 až 0,0001 dle literárních zdrojů. Tok je pulsní. Cévní stěna má složitou strukturu, která musí být pro účely modelování značně zjednodušena. Krev je bývá považována ze newtonovskou kapalinu [3].

Modelování pomocí MPK

Problém musel být zjednodušen tak, že cévy byly nahrazeny nepružnými válci, rychlost je konstantní, vliv gravitace se neuvažuje, krev se považuje za newtonovskou kapalinu [4]. Za těchto předpokladů lze použít Poiseuilleův zákon [4]

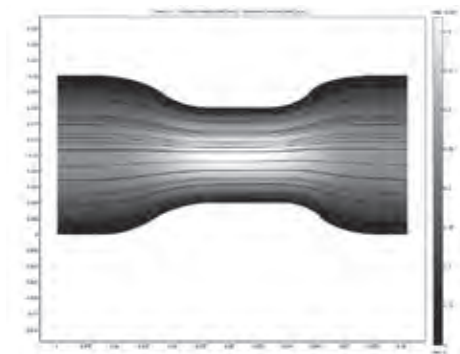
$$\dot{Q} = \frac{\pi r^4}{8\mu} \frac{\Delta P}{L}$$

Zde ΔP je tlakový rozdíl na koncích cévy o délce L , r je poloměr trubice a μ je viskozita krve vaskulární resistance cévního řečiště R je

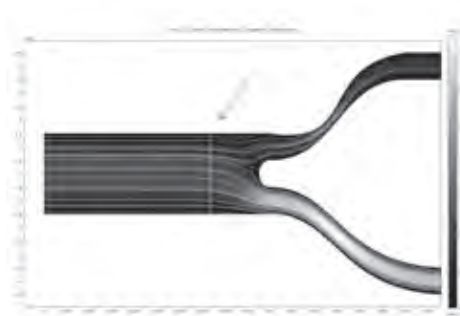
$$R = \frac{8\mu L}{\pi r^4}$$

Poiseuilleův zákon, rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice jsou nejdůležitější zákony, které umožňují pochopit zákonitosti mechaniky proudění krve v cévním řečišti.

Pro porozumění problému je třeba aplikovat všechny tyto rovnice. Prakticky to znamená, že si studenti musí uvědomit, že např. vaskulární odpor je nepřímo úměrný druhé mocnině průřezu cévy, nebo že vyšší rychlost znamená nižší tlak a posoudit tak důsledky případných změn poměrů v systému.



Obrázek 1: Zúžení

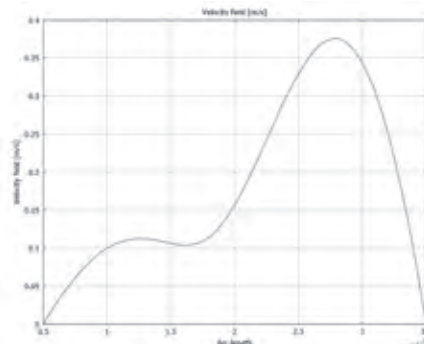


Obrázek 2: Bifurkace

Software COMSOL lze použít nejen k řešení problémů pomocí MKP, ale i k přípravě pracovních materiálů pro virtuální experiment. Bylo zpracováno několik zá-

kladních situací ve vaskulárním systému: rovná trubice, trubice se zúžením, bifurkace (viz obrázek 1. a 2.).

V těchto modelech jsou barevně zmapovány rychlosti proudění krve a pomocí vhodného software pro obrazovou analýzu lze studovat profily v určitých řezech (viz Obrázek 3).



Obrázek 3: Rychlostní profil

Z těchto profilů lze pak ověřovat například rovnici kontinuity, porovnávat bifurkaci s bifurkací, kde jedna větev má stenózu atd. Tyto materiály se relativně snadno připravují a lze je distribuovat prostřednictvím sítě.

Automatizovaný sběr dat

Během praktické výuky se studenti také seznamují s automatizovaným sběrem dat. Používá se jak zařízení komerční, tak vlastní. Do první skupiny patří úloha Audiometrie, Perimetrie (Obrázek 4), EKG, Spirometrie, Refraktometrie, Princip ultrazvukového zobrazování. Do druhé skupiny patří Určení rozlišovací meze oka pomocí Landoltových kroužků, Mechanické vlastnosti nitinolového stentu, Princip výpočetní tomografie.

Závěr

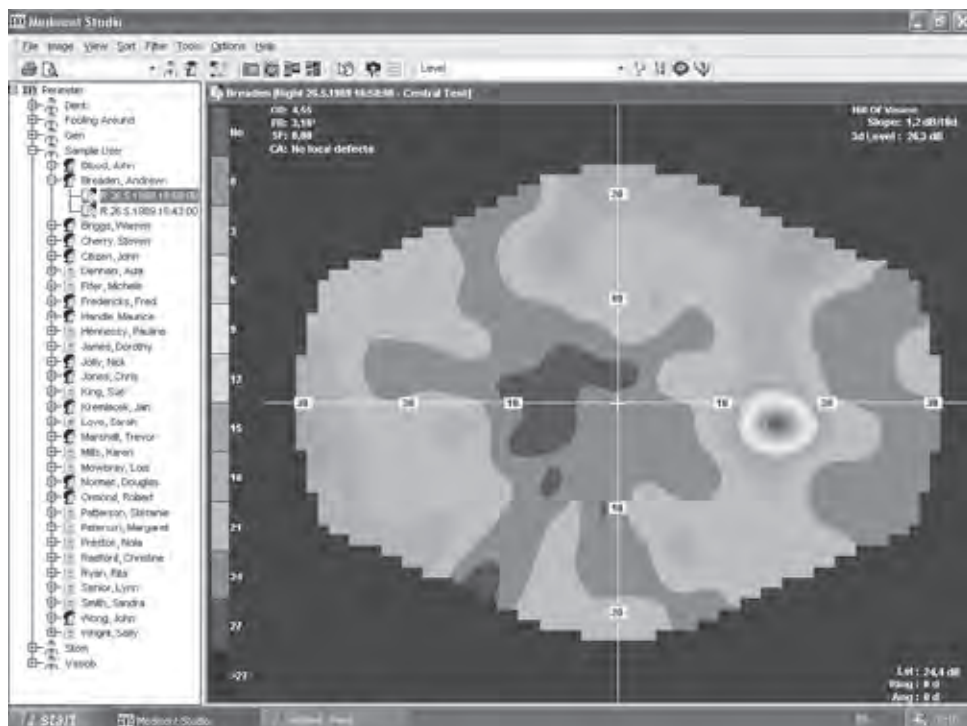
Tento přístup se zdá být velmi flexibilní, materiály mohou být připravovány individuálně na každé praktické cvičení. Z automatizovaných měření vzniká rozsáhlá databáze dat, která lze využít pro výzkum i výuku v pre i postgraduální výuce statistiky.

Práce byla podporována rozvojovými projekty MŠMT číslo 229/4/c a 151/2007

Literatura

- [1] J. ZAHORA, J. HANUS, Courseware for medical biophysics. IMBE Proceedings, 2nd European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC'02, Vienna, Austria, 2002, 704–705.
- [2] J. ZAHORA, J. HANUS, Software for practical training in medical biophysics. Recent Advances in Multidisciplinary Applied Physics, Proceedings of the First International Meeting on Applied Physics 2003 (APHYS 2003), Elsevier Ltd., 2005, 149–155.
- [3] Y.C. Fung, Biomechanics, Circulation (Springer, 1997)
- [4] H. Arjomandi, S.S. Barcelona, S.L. Gallocher & M. Vallejo, Biofluid dynamics of the human circulatory system, Congress on Biofluid Dynamics of Human Body Systems at Biomedical Engineering – FIU, Miami, FL, 2003, 2–23.
- [5] R. WANG, K. RAVI-CHANDAR, Mechanical response of a metallic aortic stent-part I: pressure-diameter relationship. Journal of Applied Mechanics 71, 697–705, 2004.
- [6] J. ZAHORA, J. HANUS, Design of nitinol stents. In SMST-2004 Proceedings of International Conference on

- Shape Memory and Superelastic Technologies,
ASM International, Germany, 2006, 171–176.
- [7] D. STOECKEL, C. BONSIGNORE & S. DUDA,
A survey of stent designs. *Min Invas Ther & Allied Technol*, 11, 2002, 137–147.
- [8] McCarley R. W. et al., "MRI anatomy of schizophrenia",
Biological Psychiatry, vol. 45, pp. 1099–1119, 1999.
- [9] Henry I., Everding D., Hess C., Liang Z. P. (2005, July).
MRInteractive. [Online]. Available: <http://v.brl.uiuc.edu/mri/>



Obrázek 4: Mapa citlivosti sítnice

PORTÁL AKUTNE.CZ – NOVÉ POJETÍ VÝUKY AKUTNÍ MEDICÍNY EDUCATIONAL PORTAL „AKUTNE.CZ“ – A NEW APPROACH TO TEACHING ACUTE MEDICINE

60

R. Štouděk¹, P. Ševčík¹, P. Štourač¹, D. Schwarz², M. Kratochvíl¹

¹ Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny FN Brno a LF MU Brno

² Institut biostatistiky a analýz MU Brno

Abstrakt

AKUTNE.CZ je výukovým internetovým portálem se zaměřením na interaktivní výuku akutní medicíny. Zpřístupňuje audiovizuálně zpracovaná témata týkající se propedeutiky akutní medicíny. Součástí portálu je také testová část, která umožní zhodnotit své znalosti a interaktivních rozhodovacích algoritmy, které umožní zájemcům ověřit si v praxi schopnost uvažování u lůžka pacienta. Vznik portálu napomáhá k usnadnění a zefektivnění pregraduální i postgraduální výuky akutní medicíny.

Podpořeno grantem Fondu rozvoje vysokých škol číslo 421/2007

Klíčová slova

výukový portál, akutní medicína, testy, rozhodovací algoritmy

Abstract

AKUTNE.CZ is an educational web portal focused on interactive teaching and learning of acute medicine. The portal provides access to numerous multimedia learning objects from the basics of acute medicine. There are many sections, for example test section and section of interactive decision algorithms, which help students evaluate their knowledge and skills of decision-making under acute medical conditions. This portal is a contribution to pregraduate and postgraduate teaching and learning of acute medicine.

Keywords

learning portal, acute medicine, tests, decision algorithms

Úvod

AKUTNE.CZ je výukovým internetovým portálem se zaměřením na interaktivní výuku akutní a intenzivní medicíny. Vychází z potřeby přiblížit studentům Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (LF MU) didaktickou formou akutní medicínu jako celek, který se prolíná všemi klinickými obory. Portál zpřístupňuje audiovizuálně zpracovaná témata týkající se propedeutiky akutní medicíny. Nedílnou součástí portálu je také testová část, která umožní studentům i odborné veřejnosti interaktivní formou zhodnotit své znalosti a případně nalézt slabá místa v jejich pregraduální i postgraduální přípravě. Unikátním cílem portálu je vytvořit soubor audiovizuálně laděných interaktivních rozhodovacích algoritmů, které umožní zájemcům ověřit si v praxi schopnost uvažování u akutního pacienta. Vznik portálu usnadní a zefektivní výuku všem přednášejícím, kteří se podílejí buď přímo na výuce akutní medicíny, nebo vyučují akutní stavy v rámci svého oboru. Vedle usnadnění orientace v oboru a čerpání aktuálních informací tak portál napomůže k jednotné výuce akutní medicíny.

Metody

Při vývoji portálu AKUTNE.CZ využíváme v maximální možné míře tzv. open-source software a volně dostupných technologií. Toto rozhodnutí umožnilo učinit portál nezávislým na platformě a významně redukuje náklady na tvorbu. Portál obsahuje statické podklady, nejčastěji ve formě přednášek či autorizovaných textů, k jednotlivým tématům. Audiovizuální pomůcky i algoritmy týkající se propedeutiky akutní medicíny tvoří tým KARIM LF MU a FN Brno. Nedílnou součástí je tvorba interaktivních testů se stovkami otázek z různých

oborů a obrazové materiály, nejčastěji ve formě digitální fotografie.

Výsledky

Grafický návrh webového portálu sleduje moderní trendy ve webdesignu, pravidla přístupnosti a použitelnosti webových stránek. Dle aktuálních zásad je naprogramováno i jádro portálu a jednotlivé interaktivní části: testy, rozhodovací algoritmy s rozhraním pro studenty, pedagogy a administrátory. Na portálu jsou vyvěšeny elektronické podklady k přednáškám v kurzech Intenzivní medicína a Anesteziologie. Vytváření jednotlivých interaktivních pomůcek neustále probíhá.

Závěr

Príspevek Portál bude nepochybně přínosem pro výuku akutní medicíny a pro orientaci v oboru. Počítačové simulace dokáží navodit příslušné podmínky a v rámci rozhodovacích algoritmů i procvičit rozhodování v těchto situacích. Do budoucna máme představu aktivního zapojení odborníků v oblasti akutní medicíny z ČR a případně i ze zahraničí. Naše adresa: www.akutne.cz.

Podpořeno grantem Fondu rozvoje vysokých škol číslo 421/2007

E-MONOGRAFIE O SYFILIS – NOVÁ SOUČÁST PORTÁLU WWW.MEDMICRO.INFO E-MONOGRAPH ON SYPHILIS – A NEW SECTION OF PORTAL WWW.MEDMICRO.INFO

V. Woznicová

Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny v Brně

Abstract

We developed a web-based monograph on syphilis having applied an approach suitable for users to differentiate the topic according to their skills. The text is divided into three levels – undergraduate, graduate and specialist – which are interconnected by hypertext links. This approach helps follow our educational aims along with scientific data sharing.

Keywords

syphilis, xml docbook, web-based monograph

Mikrobiologický ústav LF MU začal v roce 2002 budovat na www.medmicro.info projekt „Mikrobiologie on line“. Posláním projektu je poskytovat on-line podporu standardním výukovým aktivitám, koncentrovat v rychle dostupné podobě vlastní výukové zdroje a urychlit a zjednodušit vznik nových materiálů pro výuku. Projekt postupně podpořily 4 granty FRVŠ. Jeho stěžejními součástmi se staly atlas mikrobiologických nálezů a odborné fórum [1]. E-monografie je zbrusu novým prvkem těchto webových stránek.

Struktura monografie a formáty díla

Monografie je rozdělena do tří úrovní a je na uživateli, aby si zvolil „level“ :-). Úroveň „Student“ přináší základní učebnice, úroveň „Lékař“ rozšiřuje poznatky o detaily a úroveň „Specialista“ již přináší podrobnosti pracovních postupů apod.

Zdrojový formát této monografie je xml docbook. Tento formát je vhodný pro tvorbu textu v různých uživatelských úrovních. Zdroj lze operativně převést podle potřeb uživatele či účelu zacházení s publikací do jiných typů souborů. Těmi mohou být:

a. dokumenty

odt (OpenDocument Text) – formát OpenOffice pro elektronické dokumenty, doc (Microsoft Word), pdf (Portable Document Format, Adobe Systems), rtf (Rich Text Format) – formát souboru vyvinutý pro výměnu dokumentů mezi platformami,

b. nápovědy

chm (Microsoft Compiled HTML Help files) a JavaHelp – formát pro online help soubory, které se dají zobrazit JavaHelp browserem, výhodou těchto formátů je vyhledávání,

c. web

html (Hypertext Markup Language) – soubor psaný v dominantním jazyce webových stránek, individuální tvar webu, jako např. ve www.medmicro.info, uzpůsobený požadavkům uživatele (zde například volba uživatelských úrovní apod.), nebo dnes velmi populární wiki.

Možnost volit uživateli příjemné či obvyklé formáty považujeme za důležité i z didaktického hlediska. Dovedeme si rovněž představit, že výukový text budoucnosti

bude díky podobným možnostem sdružovat informace základní s informacemi vysoce specializovanými (nejnovější výzkum apod.) tak, aby mohl sloužit různorodým skupinám studentů. Ti by pak mohli dokonce text dle svých potřeb pozměňovat, krátit či doplňovat apod. tak, aby získali individualizovanou formu učebnice či monografie.

Obsah monografie

E-monografie se pokouší o široký záběr od antigenní struktury *Treponema pallidum* subsp. *pallidum* až po kazuistiku. Věnuje se vlastnostem *T. pallidum*, klinickým projevům a epidemiologii syfilis, její patogenetice, ale nejpodrobněji laboratorní diagnostice syfilis. Ta je rozdělena do dvou rozsáhlejších kapitol – metod přímého průkazu a metod sérologických. Kapitola věnovaná přímému průkazu se věnuje jak metodám tradičním, jako je např. zástín, tak především (v této indikaci nověji používané) metodě polymerázové řetězové reakce. Kapitola, která se zabývá sérologickými metodami, se podrobně věnuje jak metodám screeningovým (včetně biologicky falešných reakcí), tak metodám konfirmačním, jejich využití v jednotlivých fázích syfilis, včetně citlivosti a specifity klíčových reakcí.

E-monografie obsahuje také desítky fotografií od původce syfilis až po dokumentaci pracovních postupů klinické nálezy, tabulky, grafy, detaily některých sérologických pracovních postupů, dvě kazuistiky (včetně původní metodiky), videoklip a dokonce i kreslený humor a jednu báseň. Nutno ještě dodat, že drtivá většina použitých materiálů je původní a pochází z dílny Mikrobiologického ústavu LF MU, resp. jeho sérologické laboratoře. Monografie přináší samozřejmě i podrobný přehled literatury, který pomůže čtenáři zčásti zorganizovat spleť současného písemnictví na dané téma.

Standardizace tvorby elektronických učebních textů

Tvorba elektronických učebních pomůcek a textů (nejen v lékařství) má několik rovin. Jde bezpochyby o rychlý, poměrně levný a pružný způsob publikování a šíření studijních materiálů. Publikovat je snadné, těžší je vytvořit dílo s „elektronickou přidanou hodnotou“. Tedy

takové, které by pro uživatele zúročilo elektronickou formu publikace. Klademe si otázku, zda určitá standardizace tvorby může elektronické publikování zkvalitnit, zda by zvýšila efekt pro uživatele a které zřetele při tvorbě uplatňovat.

Díky uvedenému způsobu pořizování monografie jsme získali šablonu, podle které budeme nadále schopni tvořit obdobné výukové či odborné texty a generovat je souběžně ve všech výše uvedených formátech. Celá monografie (včetně všech alternativních formátů) je volně k dispozici na adrese <http://www.medmicro.info/portal/index.html>.

Literatura

- [1] Woznicová V., Votava M., Zahradníček O. Mikrobiologie on-line – výukové stránky a nové diskusní fórum pro učitele mikrobiologie. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 55, 2006, č. 4, s.164–167.



Obrázek 1: Vstup do portálu Mikrobiologie on-line (grafický návrh: ing. Radek Novotný)

VYUŽITÍ ELEKTRONICKÝCH POMŮCEK PŘI VÝUCE FYZIOLOGIE USE OF ELECTRONIC TOOLS IN PHYSIOLOGY EDUCATION

J. Šviglerová, J. Kuncová, J. Slavíková

Ústav fyziologie, Lékařská fakulta Plzeň, Univerzita Karlova Praha

Abstrakt

Snahou našeho ústavu v několika posledních letech bylo modernizovat jak teoretickou, tak praktickou výuku fyziologie. Smyslem modernizace mělo být co nejširší a co nejúčelnější využití moderních informačních technologií pro výuku studentů.

Změny, kterých jsme dosáhli, lze rozdělit do několika skupin:

1. vybavení studentských laboratoří pracovními jednotkami firmy Biopac,
2. vytvoření e-learningových kurzů v LMS Moodle,
3. natočení několika výukových filmů,
4. využívání volně dostupných programů k praktické výuce fyziologie,
5. testování studentů v prostředí Moodle.

Klíčová slova

fyziologie, výuka, praktická cvičení

Abstract

The aim of this paper is to describe modernization of teaching and practical training provided by the physiology department. The changes accomplished recently comprise:

1. installation of student laboratories Biopac,
2. e-learning courses in LMS Moodle,
3. training films,
4. training freeware,
5. testing in LMS Moodle.

Keywords

physiology, teaching, practical training

Úvod

Fyziologie je jedním ze stěžejních teoretických oborů medicíny. Výuka fyziologie na naší fakultě probíhá ve druhém ročníku a je určena pro studenty dvou studijních programů – všeobecného a zubního lékařství. V obou programech je výuka realizována v češtině i v angličtině. S intenzivním nástupem moderních informačních technologií, který probíhá v posledních několika letech, jsme se i my snažili zavést nové výukové postupy do naší práce. Změny, které se nám podařilo uskutečnit, se týkají teoretické i praktické výuky fyziologie.

Studentská laboratoř Biopac

Studentská laboratoř firmy BIOPAC je univerzální systém, který umožňuje studentům měření a hodnocení základních fyziologických parametrů. Základem každé pracovní jednotky je měřicí ústředna, která je propojena s počítačem, na němž je nainstalován BIOPAC software. Do ústředny lze dále zapojit řadu příslušenství podle typu prováděné úlohy (obr.č.1). Základní nabídka zahrnuje praktické úlohy z obecné fyziologie (elektromyografie), z fyziologie smyslů (elektrookulogram), centrálního nervového systému (měření reakční doby, biofeedback, elektroencefalogram), kardiovaskulárního systému (elektrokardiografie, fonokardiografie, měření krevního tlaku, pletyzmografie) a dýchání (měření plicních objemů a kapacit, dechový cyklus). Studenti pracují v malých skupinkách, kdy jeden z nich vede vyšetření, druhý obsluhuje počítač, třetí slouží jako vyšetřovaná osoba a ostatní jsou v roli pozorovatelů.

Na začátku úlohy se student přihlásí pod svým jménem či identifikačním znakem, což umožňuje ukládání všech jeho výsledků do jednoho adresáře. Druhým krokem je příprava, ve které studenti zapojí příslušné vybavení do měřicí jednotky a připraví vyšetřovanou osobu k vyšetření (nalepení elektrod, připevnění snímačů, zaujmutí předepsané polohy aj.). Před zahájením měření je třeba provést kalibraci, během které se nastavují vnitřní parametry technického vybavení počítače (zesílení, stupnice aj.). Vlastní měření pak většinou probíhá za různých podmínek, aby studenti měli možnost posoudit, do jaké míry jsou sledované fyziologické veličiny ovlivněny vnějšími vlivy. Každá úloha je zakončena analýzou naměřených výsledků a vypracováním protokolu. Předtištěný protokol je součástí návodu, který mají studenti k dispozici na webových stránkách našeho ústavu před zahájením praktických cvičení.



Obrázek 1: Schéma pracovní jednotky BIOPAC

E-learningové kurzy v LMS Moodle

Ve výukovém prostředí Moodle studentům nabízíme čtyři kurzy. Dva z nich obsahují teoretické úvod k praktickým úlohám prováděným ve studentské laboratoři

Biopac; první kurz je určen pro studenty všeobecného lékařství, druhý pro posluchače zubního lékařství. Třetí kurz obsahuje přednášky z fyziologie trávicího traktu pro studenty zubního lékařství. Zatím poslední kurz je věnován srdečnímu cyklu, obsahuje teoretické přednášky a animaci věnovanou této problematice. Tento kurz mohou využívat studenti obou programů.

Výukové filmy

Praktická výuka fyziologie byla v minulosti neodmyslitelně spjata s experimenty na zvířatech. Studenti pracovali s tradičně používanými druhy laboratorních zvířat, zejména s králíky, laboratorními potkany a myši. V posledních desetiletích minulého století se začal měnit postoj společnosti a tím i našich studentů k experimentům prováděným na zvířatech. Často jsme se dostávali do situace, kdy studenti odmítli biologický pokus provést a poukazovali, leckdy i oprávněně, na jeho nepotřebnost. V roce 1992 po přijetí zákona č. 246/1992 na ochranu zvířat proti týrání jsme se rozhodli využití zvířat pro výuku studentů postupně utlumit a nahradit je jinými, alternativními způsoby. Jednou ze zvolených možností bylo vytvoření výukových filmů, které byly natočeny díky pomoci Střediska didaktické techniky naší fakulty. Výsledkem této spolupráce jsou filmy využívané v praktických cvičeních z obecné fyziologie (nervosvalový přenos, měření objemu tělesných tekutin), dýchání (demonstrace negativy interpleurálního tlaku) a krevního oběhu (chronotropní účinek stimulace bloudivého nervu, aktivita izolovaných srdečních síní). Kromě filmů, kde je hlavním aktérem experimentální zvíře, byl vyroben i metodický film o vyšetřování somatických reflexů u člověka.

Simulační programy

Další možností jak nahradit experimenty na živých zvířatech je používání simulačních programů. V současné době využíváme čtyři volně dostupné programy, a to při výuce obecné fyziologie (nervosvalový přenos a svalové trhnutí) a krevního oběhu (adrenergní a cholinergní inervace srdce). Základem těchto programů je virtuální zvířecí preparát, na kterém studenti ověřují účinky různých farmak.

Testování v LMS Moodle

Prostředí Moodle je rovněž využíváno k testování studentů. Během zimního a letního semestru studenti absolvují šest zápočtových testů, každý test obsahuje otázky vždy z jednoho tématického celku. Před zahájením závěrečné zkoušky musí studenti úspěšně napsat finální test, který obsahuje otázky ze všech kapitol fyziologie. Při testování využíváme otázky se čtyřmi odpověďmi, z nichž vždy jedna odpověď je správná. Pro každý studijní program (všeobecné a zubní lékařství) máme k dispozici cca 1200 otázek v českém i anglickém jazyce. Do současné doby naši učitelé vytvořili téměř 5000 otázek.

Závěr

V budoucnosti bychom chtěli rozšířit počet e-learningových kurzů. Pozornost chceme zaměřit hlavně na kurzy určené studentům zubního lékařství. Vzhledem k tomu, že budoucí zubní lékaři mají ve srovnání se studenty všeobecného lékařství výrazně nižší hodinovou dotaci výuky fyziologie, není možné z časových důvodů výuku

realizovat jen pomocí přednášek a praktických cvičení. Předpokládáme, že e-learningové kurzy by studentům mohli pomoci ke zvládnutí a pochopení tak náročného předmětu, jakým fyziologie bezesporu je.

MULTIMEDIÁLNA EDUKÁCIA PACIENTA – NÁSTROJ VÝUKY MULTIMEDIA AS A TOOL FOR PATIENT EDUCATION

M. Pochybová

Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Ústav ošetrovateľstva

Abstrakt

Príspevok informuje o vhodnom spôsobe edukácie pacienta s lymfédómom dolných končatín prostredníctvom multimediálneho CD. Multimediálne CD je vytvorené na podklade modernej alternatívnej vyučovacej metódy mind-mapping, ktorá predstavuje vizuálne grafické zobrazenie abstraktných pojmov. Návrh Multimediálneho sprievodcu pre pacienta predstavuje prijateľný spôsob výuky v rámci individuálnej či skupinovej edukácie.

Kľúčové slova

multimediálna edukácia, lymfédóm, mind-mapping

Abstract

This article gives a report on a suitable way to educate patients diagnosed Lymphoedema of the lower limbs by means of multimedia guides (CDs). They are created using a modern teaching method called mind-mapping. This method shows visual graphics of abstract concepts. The Multimedia Guide provides guidelines for the patients and nurses as part of individual and/or class education.

Keywords

multimedial education, lymphoedema, mind-mapping

Úvod

Súčasným trendom ošetrovateľstva je podpora zdravia. Jeho významnou súčasťou je efektívna edukácia. Úloha sestry je preto nesmierne dôležitá pri poskytovaní adekvátnych a hlavne kvalitných rád pri akomkoľvek ochorení. WHO vo svojich programoch (napr. Zdravie pre 21. storočie) akcentuje prevenciu ako základnú metódu používanú v starostlivosti o zdravie populácie. Na tomto základe bola formulovaná úloha ošetrovateľstva ako „... pomoc ľuďom pri určovaní a dosahovaní vlastného zdravotného potenciálu v rámci životných a pracovných podmienok. Hlavnými úlohami sestry by teda malo byť podporovanie zdravia, predchádzanie chorobám a poskytovanie starostlivosti počas ochorenia a rehabilitácie.“ [1] Výchova k zdraviu je teda jednou zo základných funkcií ošetrovateľstva. V odbore ošetrovateľstvo, v študijných programoch bakalárskom i magisterskom, sú predmety, ktoré pripravujú absolventov na jej zabezpečenie (Výchova k zdraviu, pedagogika v ošetrovateľstve). Pripravujú sa na realizáciu edukačných programov, individuálnych edukačných plánov, na poradenstvo a konzultačné služby vo vzťahu k zdraviu pre jednotlivcov a komunity. Lymfédóm dolných končatín je ochorenie, ktoré postihuje jednotlivca nielen somaticky, ale aj psychicky. Je to ochorenie, ktoré prináša so sebou množstvo komplikácií, ktoré ovplyvňujú kvalitu života človeka, jeho rodinu. Efektívnou edukáciou je možné im predchádzať a posunúť tak dimenziu kvality jeho života do prijateľnej roviny. Inde vo svete sa tejto problematike venuje väčšia pozornosť prostredníctvom najmä skupinovej edukácie.

Cieľ

Cieľom práce bolo navrhnúť vhodný spôsob edukácie pacienta za predpokladu využitia klasických a alternatívnych vyučovacích metód formou multimediálneho CD a zároveň poukázať na nevyhnutné a komplexné po-

skytnutie odporúčaní a informácií pre pacienta s lymfédómom dolných končatín.

Obsah

Sestra je kľúčový komponent v edukácii pacienta a jeho rodiny. V súlade s explozívnyim nárastom informácií v ošetrovateľstve, presunom starostlivosti z nemocničného prostredia do komunity a rozvíjaním nových stratégií edukácie pacientov si práve edukácia pacientov vyžaduje zohľadniť prvky efektívneho procesu učenia. V našom prípade je voľba edukácie prostredníctvom multimediálneho CD odrazom trendov informačných technológií. Multimediálny sprievodca je komplexným výukovým systémom, ktorý zahŕňa demonštrácie softwaru pomocou živého prenosu zvuku a videa, praktické cvičenia, animácie a kurzy vyvinuté profesionálnymi inštruktormi. Pacient sa môže pracovať s rôznymi aplikáciami učiť pomocou interaktívnych modulov a lekcii na svojom vlastnom počítači, a to dokonca offline. Multimediálne CD je koncipované jednak ako pomôcka v rámci edukačného procesu a tiež ako možnosť pacienta vzdelávať sa/zdokonaľovať sa v niektorých technikách počas liečby ochorenia. Jednou z výhod je aj implementácia multimediálneho obsahu v html jazyku, čo zaručuje kompatibilitu programu so sieťou internet. Sú k tomu potrebné však primerané technické prostriedky – osobný počítač, prípadne pripojenie do internetu. Pomocou niektorých simulovaných postupov môže pacient/i proces edukácie prerušiť, simuláciu zastaviť, či odložiť na neskôr.

Multimediálny sprievodca využíva modernú alternatívnu metódu – mind-mapping, kde je princíp nadradenosti, podradenosti a súradnosti problémov v danej oblasti. Je to prijateľná možnosť pomoci pacientovi identifikovať kľúčové oblasti a vzťahy pre spomínané ochorenie. Voľba je farebne odlišená podľa priority problému. Pre skúsených, resp. „zabehnutých“ pacientov je opakovanie naučených techník, či informácií

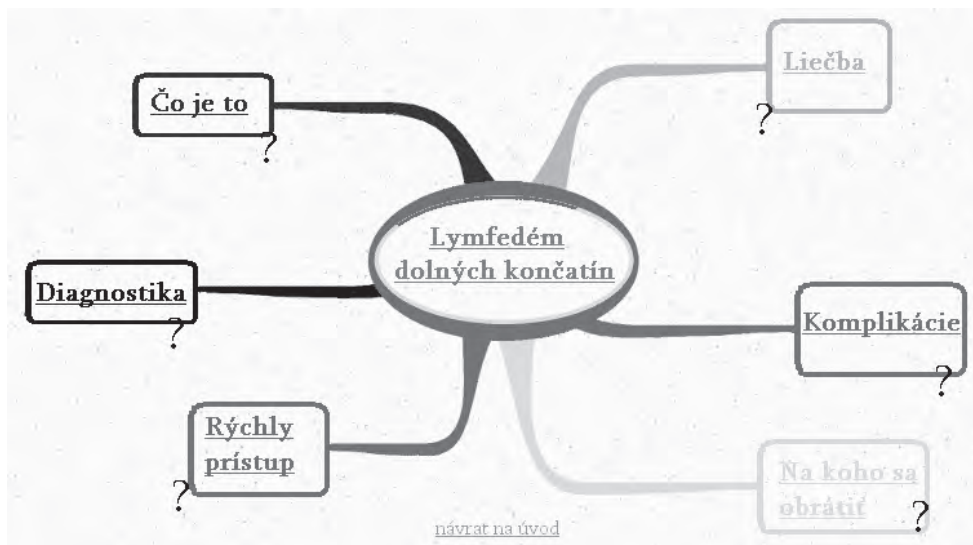
vyriešené „odkazom“ s červeným označením „Rýchly prístup“. Obrázok 1.

Mind-mapping umožňuje zaznamenávať a posilňovať asociácie (súvislosti) a spojenia (väzby), pretože pamäť je prirodzene asociatívna, nie lineárna a myseľ si zapamätáva kľúčové slová a obrazy. Táto metóda akcentuje na využívanie kľúčových slov a obrazov vo vizuálnej podobe. Takto odráža spôsob, akým mozog organizuje svoje myšlienky.

Záver

Vypracované multimediálne CD predstavuje praktický návod, ako postupovať pri poskytovaní informácií pacientom s lymfédómom dolných končatín. Prostredníctvom ich používania v praxi môžeme pomôcť predchádzať pacientom vzniku nepríjemných komplikácií. Modernou technológiou je aj využívanie multimediálnej edukácie ako prostriedok výuky pacientov. Návrh – Multimediálneho sprievodcu u pacienta s lymfédómom dolných končatín – je konfúziou prvkov klasických i alternatívnych vyučovacích metód (najmä mind-mapping) a vznikol v rámci spracovania bakalárskej práce.

- [8] LI-LING HSU. Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), p. 510–518.
- [9] MIND MAPS. Dostupné na: <http://www.peterussell.com/mindmaps/mindmap.html> [cit. online 2006-07-12]
- [10] Pochybová, M. 2004. Edukačné aktivity u pacienta s lymfédómom dolných končatín (záverečná práca). Martin : JLF UK, 2004, 66. s.
- [11] Pochybová, M. 2006. Oblasti edukácie u pacienta s lymfédómom dolných končatín 2. In Florence, 2006, roč. 2, č. 10, s. 27 – 30.
- [12] SITNÁ, D. Mentální mapování – mindmapping. In NEMCOVÁ, J. et al. Alternatívne metódy výučby odborných predmetov na SZŠ a VŠ. Martin : Osveta, 2004. 42 s. ISBN 80-8063-154-9.



Obrázok 1.: Hlavné menu multimediálneho sprievodcu liečbou lymfédómu dolných končatín

Literatura

- [1] SALVAGEOVÁ, J. 1995. Ošetrovateľstvo v akcii. 1. vyd. Bratislava : CNM, 1995. 111 s. ISBN 80-967081-2-0.
- [2] SLAVÍK, J., NOVÁK, J. 1997. Počítač jako pomocník učitele. 1. vyd. Praha : Portál, 1997. 120 s. ISBN 80-7178-149-5.
- [3] PETTY, G. 1996. Moderní vyučování. 1.vyd. Praha : Portál, 1996. 384s. ISBN 80-7178-070-7.
- [4] PIKE, G., SELBY, D. 2000. Cvičení a hry pro globální výchovu 1. 1.vyd. Praha : Portál, 2000. 253s. ISBN 80-7178-369-2.
- [5] PIKE, G., SELBY, D. 2000. Cvičení a hry pro globální výchovu 2. 1. vyd. Praha : Portál, 2000. 235 s. ISBN 80-7178-474-5.
- [6] BELZ, H., SIEGRIST, M. Kľúčové kompetence a jejich rozvíjení. 1. čes. vyd. Praha : Portál, 2001.
- [7] SILBERMAN, M., LAXSONOVÁ, K. 101 metod pro aktivní výcvik a vyučování. 1.vyd. Praha : Portál, 1997.

VYUŽITÍ ŠKOLNÍHO MEDICÍNSKÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU (MIS) VE VÝUCE PATOLOGICKÉ FYZIOLOGIE

USE OF A MEDICAL SCHOOL INFORMATION SYSTEM IN PATHOPHYSIOLOGY PRACTICAL CLASSES

J. Kremláček, M. Kuba, L. Borská, F. Vít, J. Hanuš

Lékařská fakulta v Hradci Králové Univerzity Karlovy v Praze

Abstrakt

V rámci preklinického oboru patologická fyziologie využíváme snímání a hodnocení reálných dat při zátěžových testech měřených na samotných studentech. Například při hodnocení adaptace organismu na zátěž monitorujeme a zaznamenáváme vývoj mnoha tělesných parametrů, které načítáme do stanice MIS. Hlavním přínosem tohoto přístupu je seznámení studentů s prací v ambulantním systému, možnost archivovat výsledky, dokumentovat splnění úkolů a umožnit většímu počtu studentů se aktivně zúčastnit měření.

Klíčová slova

patologická fyziologie, praktická cvičení, adaptace organismu na zátěž, medicínský informační systém

Abstract

Within pathophysiology practical classes we record and evaluate medical students' own physiological parameters. In this way we try e.g. to assess cardiovascular and pulmonary system adaptation to physical load during bicycle ergometry. The data are recorded and stored in the Medical Information System (MIS) on a PC workstation. The major advantage of this approach is the possibility to archive results and monitor fulfillment of the practical class tasks. Students can also acquire working experience with the MIS that offers off-line processing of the experimental data on an off-lab workstation, giving an opportunity to a larger group of students to undergo the examination during practical classes.

Keywords

pathophysiology, practical classes for medical students, body adaptation to physical load, Medical Information System

Úvod

Patologická fyziologie je oborem teoretickým, zaměřeným na vysvětlení podstaty patologických dějů. Demonstrace patologických dějů při praktických cvičeních na zvířecích modelech je eticky i finančně náročná. Proto je většina měření zaměřena na modelování patofyziologických procesů realizovaných převážně pomocí počítačové simulace, nebo na měření biologických dějů v mezních podmínkách. Tato měření obvykle studenti praktikují sami na sobě.

Aplikace medicínského informačního systému do výuky

Při praktické výuce na LF UK v Hradci Králové využíváme medicínského informačního systému (MIS) při hodnocení adaptace organismu na zátěž – ergometrická měření. Měření zahrnuje sledování vývoje kardiovaskulárních parametrů – tepové frekvence a krevního tlaku, dále saturace krve kyslíkem, tělesné teploty a hladiny laktátu v závislosti na čase a zátěži. Měření probíhá při různých zátěžových testech jako je měření maximální srdeční frekvence, indexu zdatnosti W170 nebo „recovery“ indexu, který bývá také používán jako index pravděpodobnosti přežití.

Pro tento charakter sběru informací je právě ideální MIS, který poskytuje vhodnou databázovou základnu archivaci naměřených dat s nadstavbou pro tvorbu protokolů a výstupních zpráv. Krátký příklad zprávy z měření maximální srdeční frekvence je součástí tohoto sdělení (viz Příloha 1 – výkon 21-letého studenta).

Výhody využití MIS ve výuce

Studenti se při zadávání výstupů měření do MIS naučí práci v ambulantním systému. Další přínos využití MIS je možnost centrálního archivování studentských výsledků a vyšetření napříč celým studiem. Pro vyučujícího je pak uzavřená zpráva z praktického cvičení dokumentací o splnění úkolů studentů. Příprava úlohy ve formě elektronického formuláře představuje zrychlení při zpracovávání naměřených výsledků. Tato skutečnost také umožní většímu množství studentů se aktivně zúčastnit měření, neboť to se odehrává na omezeném počtu ergometrů, na kterých se studenti musí střídát. Pro vysokou efektivitu měření je nutné výsledky do MIS načítat přímo z měřicího zařízení. Takto se na našem pracovišti podařilo integrovat sběr dat z ergometru Kettler, kde poskytovatel MIS (Dialog Praha) doplnil systém o možnost načtení dat zaznamenaných systémem UniSys (Sportsoft).

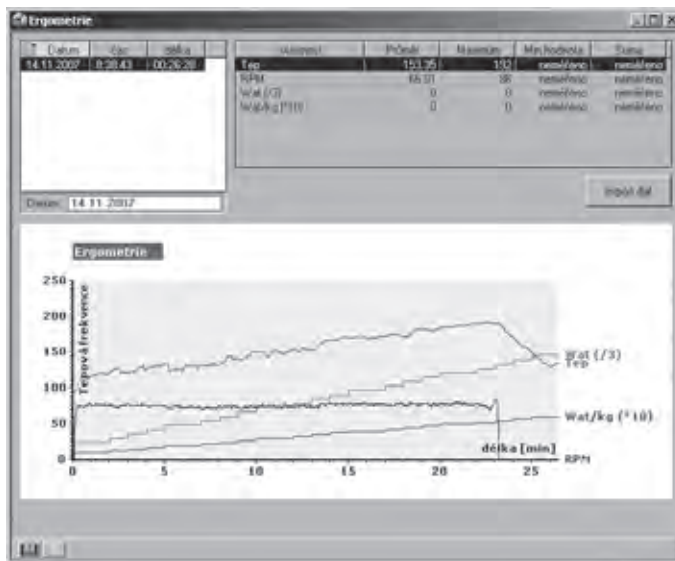
Po skončení měření je tak možno data načíst a zpracovat na stanici MIS, která není přímo spojená s ergometrem. Výstupem je grafická závislost spolu s tabulkou vybraných parametrů, tak jak je dokumentována v Obr. 1.

Závěr

Aplikace MIS ve výuce je přínosná z pohledu jak studentů – seznámení s prací v prostředí medicínského informačního systému a možnost uchovávat výsledky svých vyšetření, tak z pohledu pracoviště, kterému zahrnutí MIS do výuky poskytuje možnost rychlé distribuce elektronických příprav protokolů měření a také

snadnou kontrolu výsledků. Pro plné využití MIS je třeba zautomatizovat přenos dat z měřicích přístrojů do MIS. Teprve pak lze dosáhnout efektivního využití přístrojů i času z pohledu aktivní participace studentů na řešené úloze.

Realizace byla podporována rozvojovým projektem MSMT 151/2007.



Obrázek 1: Závislost tepové frekvence na zátěži během bicyklové ergometrie. Zátěž je zobrazena v absolutní hodnotě a současně i vztahena k hmotnosti vyšetřovaného. Pod označením RPM jsou zobrazeny otáčky za minutu, které po dosažení maximálního výkonu v 23 minutě klesly na nulu. Takto zobrazená data byla importována z programu Unisoft do MIS.

Příloha č. 1

Vyšetření maximální tepové frekvence (TFmax)

(Ústav patologické fyziologie LFUK HK)

Měřeno na ergometru Kettler s pomocí SW SportSoft – Unisys

naměřené hodnoty:

spojitě byla měřena TF [1/min], okamžitá zátěž, otáčky ergometru viz obrazová příloha;

Čas [min]	0	5	10	15	20	25
Zátěž [W/kg]	1	2	3	4	5	
Tlak [mmHg]	120/70	180/90	190/100	200/100	220/100	
HR [1/min]	86	133	163	183	188	
Teplota [°C]	37	36,7	36,8	37,2	37,2	
sO2 [%]	98	96	94	90	95	

Subj.pocit

subj. hodnocení únavy (1~výborně, 5~nedostat. :-))

laktát: čas laktát
0 0,8
20 min 14,9
1 hod po 7,3

maximální tepová frekvence 188 1/min při zátěži 365 W čemuž odpovídá relativní zátěž 5 W/kg

Minutový výdej:

$MV_0 = 0,070 \cdot TF_0 = 0,070 \cdot 86 = 6,02$ [l/min]

$MV_{max} = 0,070 \cdot 1,5 \cdot TF_{max} = 0,070 \cdot 1,5 \cdot 188 = 19,74$ [l/min]

Předpokládaný klidový tepový objem cca 70 ml. Nárůst TO při zátěži cca 1,5 násobek klidové hodnoty.

Závěr:

Při vyšetření tepová frekvence stoupala společně se schodovitě stoupající zátěží až k 5 W/kg, kdy vyšetřovaný už nebyl schopen výkonem realizovat zadanou zátěž, z důvodu svalové nedostatečnosti.

Naměřená maximální TF nedosáhla teoretické hodnoty 198 tepů/min (220 – věk).

Celkově v limitaci výkonu převládla fyzická únava, subjektivně byla limitujícím faktorem svalová nedostatečnost.

NOVINKY V OČNÍM LÉKAŘSTVÍ A LÉČBĚ REFRAKČNÍCH VAD. VÝUKOVÉ MATERIÁLY PRO POSLUCHAČE LF *NEWS IN OPHTHALMOLOGY AND TREATMENT OF REFRACTORY DISORDERS. TEACHING MATERIALS FOR MEDICAL STUDENTS*

S. Synek, M. Synková

Klinika nemocí očních a optometrie, LFMU a FN u sv. Anny, Brno

Abstrakt

Praktická výuka očního lékařství a optometrie je vázaná na zobrazení vyšetřovaného orgánu pomocí oftalmologických přístrojů. Digitalizace obrazového signálu umožnila tvorbu audiovizuálních pomůcek, ale i možnost zapojení větší skupiny posluchačů do aktivní výuky.

Klíčová slova

praktická cvičení, oční lékařství, optometrie, digitalizace obrazového signálu audiovizuální pomůcky

Abstract

Practical ophthalmology and optometry sources depend on ophthalmic apparatus projection. Digital signals of the picture output enable creation of audiovisual lectures and involvement of greater number of students in active lectures.

Keywords

practical courses, ophthalmology, optometry, digital signal of output, audiovisual lecture

Úvod

Výuka očního lékařství a optometrie má svá specifika. Konkrétní výuka je komplikovaná velikostí vyšetřovaného orgánu a používanou diagnostickou technikou. Obor prochází v posledních letech bouřlivým rozvojem, objevují se nové diagnostické přístroje, které umožnily upřesnění diagnózy a nové možnosti léčby. Novinky lze rozdělit mezi nové diagnostické přístroje a léčebné postupy, dále novinky v chirurgii předního segmentu oka a chirurgii sklivce a sítnice. Nové diagnostické postupy a přístroje: OCT (ocular computer tomograph), GDx (glaucoma diagnostic), HRT II (Heidelberg retinal tomograph), Wavefront analysis (aberometr), Rohovkový pachymetr, 3D ultrazvuk využívají monochromatický laserový paprsek k zobrazení určitých struktur oka. Výstupem je obrazová či matematická informace o dané patologii, kterou lze velice výhodně využít v diagnostice, sledování úspěšnosti léčby, ale i ve výuce posluchačů. Jako příklad je uvedena diagnostika glaukomu (zeleného zákalu) pomocí Heideiberského retinálního tomografu. Pomocí laserového skenovacího oftalmoskopu je vyšetřena oblast zřetřového nervu. Přístroj za pomoci normativní databáze vyhodnotí konfiguraci zřetřového nervu, tloušťku nervových vláken a vypočítá pravděpodobnost onemocnění. V tomto případě se jedná o fyziologický nález na zřetřovém nervu.

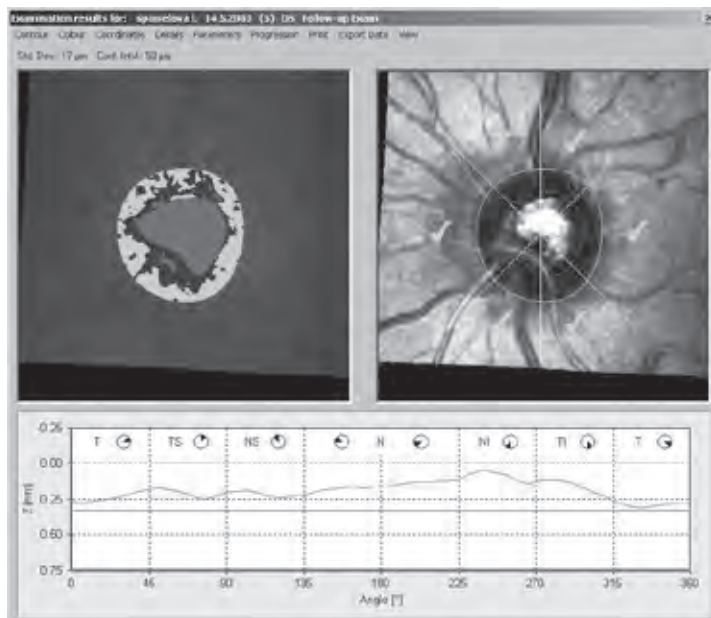
Možnosti odstranění refrakčních vad oka zahrnuje celou řadu diagnostických i terapeutických postupů. Od výběru vhodné optické pomůcky, přes sofistikované zákroky laserem, použití čočkových fakických i afakických implantátů. Součástí výukového materiálu je seznámení se současnou strategií a výběrem vhodného postupu.

Závěr

Prezentace novinek očního lékařství a korekce refrakčních vad potřebuje nové výukové postupy. E-learning umožnil efektivní využití všech možností současných vyšetřovacích postupů při prezentaci posluchačům LF.

Literatura

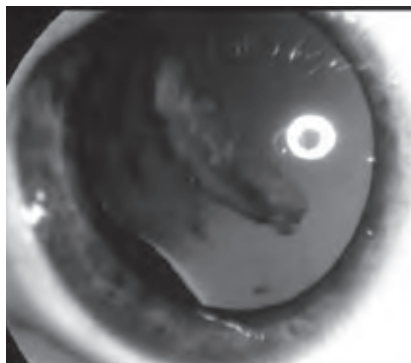
- [1] Synek, S.: Aktuální problémy optometrie jako samostatného vědeckého i zdravotnického oboru. III. Celofakultní konference o studiu na lékařské fakultě MU Brno, 6.3.2007
- [2] Oponentní řízení Fondu rozvoje vysokých škol. Tématický okruh A – Inovace a rozvoj laboratoří Synek, S., Modernizace praktického cvičení optika – optometristy. Č. 1322, 17. 2. 2006, LF MU, Brno
- [3] Petrová, S., Synek, S.: Současný stav výuky a provázanost teorie s praxí výukou optometrie. II. Celofakultní konference o studiu na lékařské fakultě MU Brno, 28. 2. 2006
- [4] Synek, S., Synková, M.: Výuka praktických dovedností u studijního oboru Optometrie-Optika. II. Celofakultní konference o studiu na lékařské fakultě MU Brno, 28.2.2006



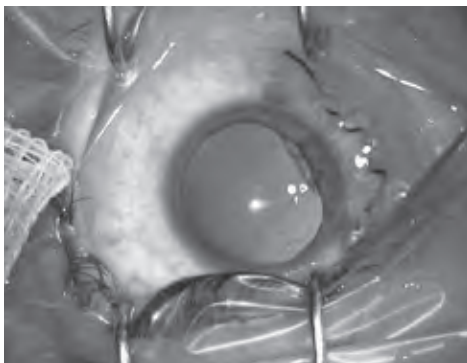
Veliký význam má i digitalizace obrazové informace. Vyšetření oka je činnost vysloveně individuální.



Síticová kamera i fotošterbinová lampa umožňují aktivní zapojení celé skupiny studentů do výuky. Obrazový výstup je použit jednak k demonstraci správného postupu vyšetření, patologického nálezu i pro kontrolu práce posluchačů. Digitalizace pak umožňuje vytváření atlasů fyziologického i patologického očního nálezu.



Jako příklad je zde uvedený obrázek kolobomu čočky. Vystavení výukových materiálů na internetu umožňuje individuální výuku, vytváření sofistikovaných kontrolních testů i možnost individuální výuky. Běžné chirurgické postupy v oftalmologii je možné demonstrovat videomateriály získanými digitalizací signálu z operačního mikroskopu.



Na obrázku vidíme výsledný nálezu po operace penetrujícího poranění oka.

E-LEARNINGOVÝ KURZ “MANAGEMENT KVALITY VE ZDRAVOTNICKÝCH ORGANIZACÍCH”

WEB-BASED QUALITY MANAGEMENT COURSE FOR HEALTHCARE ORGANIZATIONS AND CITIZENS

K. Zgodavová¹, A. Bourek², P. Bober³, L. Forýtková², D. Vlček²

¹ Alexander Dubček University of Trenčín, Faculty of Mechatronics, Trenčín, Slovak Republic

² Masaryk University, Faculty of Medicine, Brno, Czech Republic

³ Technical University of Košice, Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Košice, Slovak Republic

Abstrakt

V rámci konference seznamujeme s e-learningovým kurzem “Management kvality ve zdravotnických organizacích”, který prošel akreditací příslušných ministerstev v několika státech EU. Současně předvedeme software “Simulační hra manažerských rolí – QM-RPS”. V současnosti jsou dostupné čtyři základní a deset volitelných modulů (různé kurzy/předměty v závislosti na individuálních požadavcích zákazníků). Kurz naplňuje požadavky harmonizovaného schématu Evropské organizace pro kvalitu (EOQ) pro manažery kvality. Ozřejmíme požadavek na potřebné zapojení laické komunity (občanů) do oblasti managementu kvality ve zdravotnickém prostředí. Kurz lze provozovat v rámci různých prostředí Webu. Předkládáme průběžné poznatky získané v rámci empirického výzkumu projektů Leonardo da Vinci SK 03/B/F/PP – 177014 “IMPROHEALTH”, SK/06/3/F/PP – 177443 “IMPROHEALTH _COLLABORATIVE” and KEGA 3-4121-06 “Webové portály nástrojů, metod a případových studií managementu kvality, (“Web portal of tools, methods and case studies of the quality management”).

Klíčová slova

kurz managementu kvality pro zdravotnické organizace

Abstract

The aim of this paper is to present courseware “Quality Management in Healthcare Organization” supported by international projects and accredited by the respective ministries in some EU countries, and software “Quality Management Role-Play Simulation QM-RPS”. Four basic and ten optional modules (courses/subjects according to special custom requirements) have been developed. The course is in concert with the requirements of the harmonized scheme of the European Organization for Quality (EOQ) as related to quality managers. A claim for involvement of laypeople (citizens) in healthcare quality management will be discussed. Examples of “Quality Management in Healthcare” and application of Role-Play Simulation will be shown. The courseware and simulation can be embedded into different Web learning environments. We present ongoing and continuous knowledge acquired from theoretical and empirical research in projects Leonardo da Vinci SK 03/B/F/PP – 177014 “IMPROHEALTH”, SK/06/3/F/PP – 177443 “IMPROHEALTH _COLLABORATIVE” and KEGA 3-4121-06 “Web portal of tools, methods and case studies of quality management”.

Keywords

healthcare organization quality management, role play simulation

Introduction

Area of Quality of production meaning process and results of meaningful activity of organisation is taught during graduate and post-graduate studies in subjects like Quality Control, Quality Engineering, Quality Management, Quality Management Systems, Software Quality Engineering, Tools and Methods for Quality Management, Quality Professional, and similar courses at different faculties of universities. Students and teachers report these courses as demanding in different ways. One of the most important cause drawback seen is inadequate knowledge of students about internal environment of organisation and practical opportunities to manage production quality in firms. Mentioned reason lead us to use modeling and simulation of quality management systems in education from 1990 to provide better insight into processes in an organisation. Expansion of information and communication technologies at the end of the last century brought ideas to develop and use a role-play simulation software in web

environment. In frame of European project TEMPUS IB_JEP 14092_1999 titled “European Standards for Advanced Manufacturing Technologies and Intellectual Properties (STAMP)” [2] the modular course “Quality Professional” was developed and accredited by Slovak Ministry of Education. The course corresponds to harmonised scheme of European Organisation for Quality (EOQ) for quality professionals and quality managers. Both the course and QM-RPS software has a modular structure making it possible to create courses/subjects according to given teaching objectives. The example of “Quality Professional” course with optional module “Quality Management in Healthcare” and application of QM-RPS in healthcare organisations is described in this paper. Considering that both items (course and simulation) are web based application the integration into web learning environment such as e.g. the uLern platform [3] used at the Technical University of Košice [4] is possible.

Course Quality Professional – Module
Quality Management in Healthcare

Course mission: The course offers comprehensive theoretical, methodological and practical knowledge of product and process quality improvement and enables an applicant to accomplish the competence of quality professional in a distance education form acquiring the knowledge equal to the post-graduate level.

Prerequisites: Applicants having a university degree and at least a three-year experience in the field of measurement, control, design and management of production processes, intending to assist in the production quality and performance improvement of an organisation in managerial and quality engineering positions.

Graduate competence: The graduate of the course – a quality professional – is capable of performing activities in engineering and managerial positions including creative activities and power of decision-making oriented towards product and process quality at all management levels in various industries, such as manufacturing industry, building industry, services, agriculture, public administration, health and educational services: designers, research workers, inspectors, and managers. Focusing to specific industry depends on optional modules.

Communication method: Blended face-to-face lecturer guidance, correspondence guidance and/or electronic synchronous or asynchronous Internet facilitated guidance.

The course extent is in Table 1 for basic module. Example of courseware screen is in Figure 1 [13].

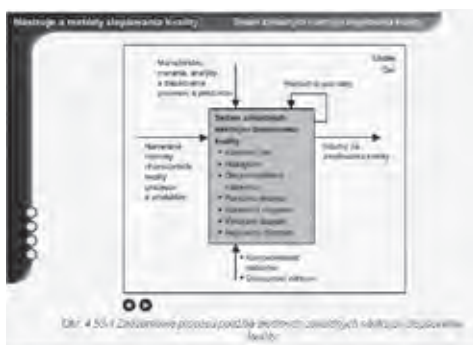


Fig. 1. Example of selected tool from module Tools and Methods

Module: Quality Management in Healthcare

Distance education	Hours
Quality in Healthcare: Different sense of quality in healthcare, System models of healthcare quality, Healthcare quality characteristics and factors.	6
Self-study – work out answers at questions, solving tasks through Internet	
Quality control in healthcare: Basic model of quality control in healthcare, Processes of quality control in healthcare, Quality control in different stages of healthcare services	6
Self-study – work out answers at questions, solving tasks through Internet	
Quality management in healthcare organisation: Quality management functions in healthcare, Quality management systems in healthcare, Quality improvement in healthcare	6
Self-study – work out answers at questions, solving tasks through Internet	
QM-RPS overview and registration: QM-RPS presentation, Forming of project teams for quality management system (QMS) in healthcare, Kick of the project QMS in healthcare	4
Self-study – preparation of project QMS in healthcare	
QM-RPS Phase 1: Presentation of virtual healthcare organisation, Organisational main characteristics	4
Self-study – preparation of project QMS in healthcare	
QM-RPS Phase 2: Experimenting with quality management processes in healthcare organisation	4
Self-study – preparation of project QMS in healthcare	
QM-RPS Phase 3: Experimenting with inputs and outputs of quality management processes, binding the processes	4
Self-study – preparation of project QMS in healthcare	
QM-RPS Phase 4: Creation of documentation of QMS in healthcare	4
Self-study – preparation project presentation	
Evaluation Project presentation, test accomplishment, self assessment, peer review	2
Total	40

Tab. 2. Extent of the Quality Management in Healthcare module

Course literature [11],[12]

Quality Management Role Play Simulation

QM-RPS ver. 2 Role-play Simulation has been developed at the Technical University of Košice, Faculty of Electrical Engineering and Informatics, and it is being continuously made use of in the process of teaching

Module code and name	Teaching in hours		
	F to F	Distance	Sum
Z-01 Introduction to distance learning and quality theory	4		4
Z-02 Quality Marketing	2	16	18
Z-03 Quality Management	2	36	38
Z-04 Quality Engineering	2	36	38
Z-05 Tools and Methods for Quality Professionals	16	72	88
Z-06 Final project	8	46	54
Total:	34	206	240

Table 1. Basic modules extent

subjects focusing on the quality management as in Slovakia so abroad.

The keystone of Quality Management Role-Play Simulation (QM-RPS) is team-wise experimenting with a model of quality management system prepared in advance. The team consists of a trainee or actual managers from an arbitrary company. Experimenting appertains to main characteristics of the organization, its policy and quality objectives, as well as to the managerial functions and the quality management activities. Results of experiments are being recorded in pre-devised forms.

When the game is ready to be played the moderator explains to the participants that they are going to play the role of the company managers, and that their goal is to develop and implement the QMS according ISO 9001:2000. Next, under the guidance of the moderator the players are getting over individual phases, fulfilling their assigned tasks. They help themselves by discussing some issues with the moderator, by mutual discussions and by studying some on-line and other supporting documents. The course tuition objectives are thus being arrived at, and time to time elaborated are the below outlined documents:

PROHEALTH)“, and TEMPUS IB_JEP 14092_1999 “European Standards for Advanced Manufacturing Technologies and Intellectual Properties (STAMP)“. Presented modular course “Quality Professional” was accredited by Slovak Ministry of Education. The teaching objectives of courses/subjects based on “Quality Management” course respect the harmonised scheme of EOQ for quality managers and mission and objectives of graduate and post-graduate type. The course is extended by means of computer role-play simulation to develop better understanding and to receive practical skills in building Quality Management System for healthcare. The simulation runs with basic database forming reference model of healthcare organisation. Generating the role-play variants is enabled by combining various pre-prepared sub-models. Since we are convinced, that no improvement in healthcare management is possible without including the patient and his family as collaborators in this process, we are currently focusing on ways where the e-environment could play it's role in including the patient as a competent participant of the quality improvement team [10].

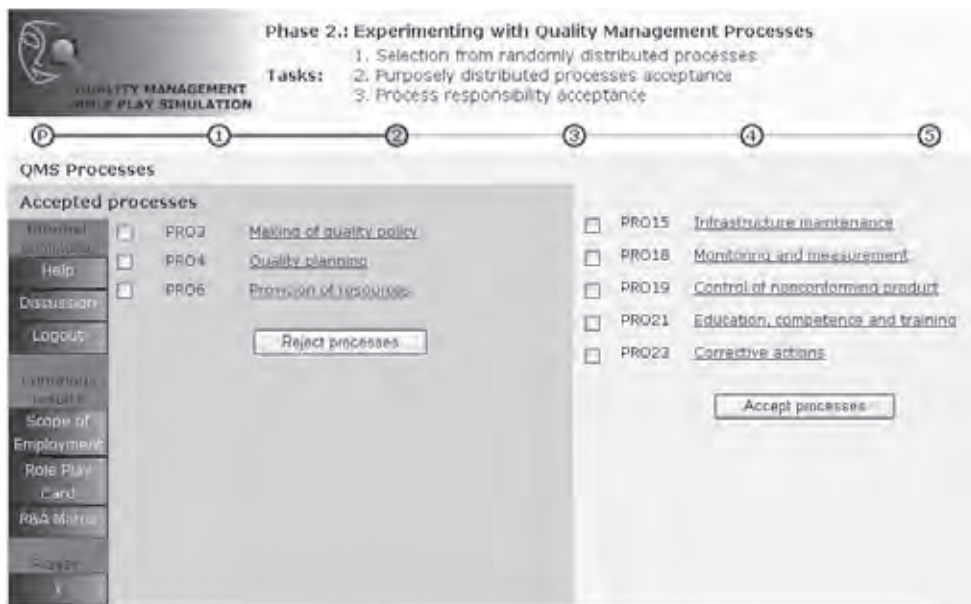


Fig. 2. Phase 2 of the role-play: Experimenting with quality management processes

*The manager job descriptions including adopted quality management processes,
Definitions of the quality management processes,
Matrices of the quality manager liabilities and powers
enforced in the QMS.*

Examples of the PC interface with a player are shown in Figure 2, 3.

Conclusion

Paper describes results of projects KEGA 3/106203 „Web Generator of Role-Play Simulations“, Leonardo da Vinci SK 03/B/F/PP – 177014 “Improvement of the Quality, Effectiveness and Efficiency of Healthcare Services through Vocational Education and Training (IM-

Reference

- [1] Zgodavová, K. et. all.: Web generátor simulačných hier rolí, Projekt Ministerstva školstva SR KEGA 3/106203, 2001–2003
- [2] Košč, P. et. all.: European Standards for Advanced Manufacturing Technologies and Intellectual Properties – STAMP, Project TEMPUS IB_JEP 14092_1999, 2000–2002
- [3] Košč, P.: “uLearn Studio – komplexné riešenie pre e-learning”, In: Proceedings of the conference eLearn 2004, 3.–4.2.2004, Žilina, Slovakia, pp.281–288.
- [4] Sinay, J., Kocur, D., Košč, P., Benčo, S.: “Experiences with e-Learning Implementation at the Technical University of Košice”, In: Proceedings of the Conference ITHET 2004, May 31 – June 2 2004, Istanbul, Turkey

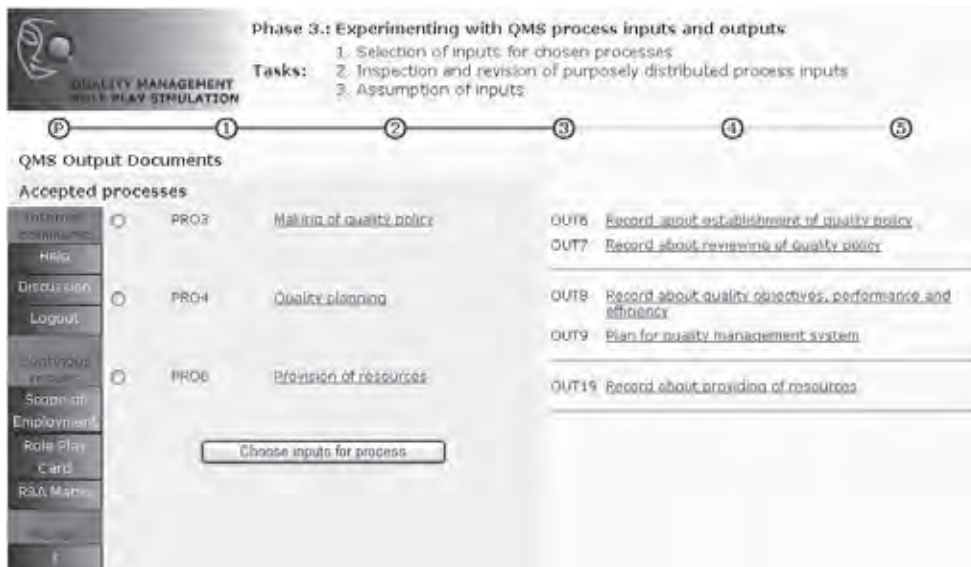


Fig. 3. Phase 3 of the role-play: Experimenting with inputs and outputs of quality management processes

- [5] Zgodavová, K.: Simulačné projektovanie systémov riadenia kvality, Q-Projekt Plus Košice, 1998, ISBN 80-967144-4-7
- [6] Zgodavová, K.: Simulačná hra rolí TQM pre projektovanie systémov manažérstva kvality, In: Kvalita IV/3/ 2000, str. 10–15, ISSN 1335-1745.
- [7] Zgodavová, K.: Quality Management Role Play Simulation for Company Excellence, In: e-Proceeding ISO & TQM, Business Excellence, Edited by G. Laszlo, Ho, S. K. M. Hong Kong 5 S Association & Management Plus, Canadian National Quality Institute, 2003, ISBN 962-86107-7-5.
- [8] Zgodavová, K.: Quality Management Role Play Simulation, Description and Knowledge, In: Journal IDEAS for Better Education and Training for Engineer, No 11/2004
- [9] Zgodavová, K. et.al.: Improvement of the Quality, Effectiveness and Efficiency of Healthcare Services through Vocational Education and Training – IMPROHEALTH, Project Leonardo da Vinci SK 03/B/F/PP – 177014, 2003–2005
- [10] Zgodavová, K. et.al.: Vocational Education and Training for Quality of Life Through eHealthcare and Well-being – IMPROHEALTH_COLLABORATIVE, Project Leonardo da Vinci SK 06/B/F/PP – 177443, 2006–2008
- [11] Zgodavová K., Golemanov, L. A., Slimák, I., Bourek, A. (2006): Managing Quality in Healthcare Organization, Technical University of Košice, ISBN 80-8073-387-0
- [12] Golemanov, L. A. (2006): Glossary for Managing Healthcare Organization, Technical University of Košice, ISBN 80-8373-391-0
- [13] Zgodavová, K.; Bober, P.; Lengyel, L.: Course Quality Professional. In: Virtual University'04: Proceedings of the 5th International Conference, December 16–17, 2004, Bratislava, Slovak Republic. Bratislava: E-Academia Slovaca, 2004. s. 62–66. ISBN 80-227-2171-9.

VYUŽITÍ METOD E-LEARNINGU PŘI VÝUCE VEŘEJNOSTI V PRVNÍ POMOCI

USE OF E-LEARNING METHODS FOR TRAINING LAYPEOPLE IN THE FIRST AID

P. Veselá¹, R. Kaniok²

¹ Dětská klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a University Karlovy v Praze, Lékařské fakulty v Hradci Králové

² Universita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Abstrakt

Moderní technologie umožňují mimo jiné i zpestření výuky, učinit ji interaktivnější. Jako důkaz se nabízí e-learning, který nezastoupí v plném rozsahu osobnost erudovaného vyučujícího, ale lze ji považovat za neefektivnější z alternativních vyučovacích metod. Výuka první pomoci je neustále velkým úskalím. Předpokládá se, že laickou první pomoc by měl umět každý, pravdou ovšem zůstává, že tomu tak ve skutečnosti není. Mnohdy se setkáváme s texty popisujícími postup při poskytování první pomoci, často však schází názornost, která by pomohla lepšímu zapamatování a upevnění nabytých poznatků. Výše uvedené skutečnosti nás dovedly k vytvoření internetových stránek o poskytování laické první pomoci – www.prvni-pomoc.net. Tyto webové stránky jsou určeny široké veřejnosti, domníváme se, že podpoří v zájmu o tuto problematiku i děti a dospívající (virtuální záchranáři, kteří tvoří průvodce-odborníky).

Klíčová slova

první pomoc, e-learning, neodkladná resuscitace

Abstract

Web sites available at www.prvni-pomoc.net were established to support laypeople training in the first aid, mainly in urgent resuscitation. Modern technologies enable to manage the courses in a more interactive way. It is supposed that everyone should have basic knowledge about the first aid procedures, but the real situation is different. There are numerous text documents describing the first aid techniques, but they are not clear enough. This was the main reason why our web sites were developed.

Keywords

first aid, e-learning, urgent resuscitation

Příspěvek v tištěném sborníku

Cílem práce bylo vytvořit internetové stránky, které by svým obsahem napomohly k rozšíření znalostí postupů první pomoci u široké veřejnosti. Internet je k tomuto účelu vhodné médium vzhledem k tomu, že je již dostupný všem občanům. Znalost postupů první pomoci laickou veřejností je v České republice stále na velmi nízké, až nedostatečné úrovni. Jedná se především o neznalost neodkladné resuscitace stavů náhlých zástav oběhu (NZO), které nezřídka končí smrtí postiženého, kdy jednou z příčin je nízká úroveň schopnosti správné reakce okolí postiženého na náhlou příhodu.

Statistiky jednoznačně ukazují, že naprostá většina náhlých úmrtí mimo nemocnici je způsobena náhlou srdeční smrtí. Zde má provedení správného postupu neodkladné resuscitace zásadní význam. Avšak pozornost veřejnosti, stejně jako ekonomické prostředky a osvětová činnost, je věnována především úrazovým stavům, přestože počet jejich obětí je řádově desítkrát menší.

Přestože bylo dokázáno, že naděje přežití mimonemocniční NZO přímo závisí na délce dojezdové doby zdravotnické záchranné služby, všichni občané by měli být schopni poskytnout neodkladnou resuscitaci bez speciálního vybavení, jehož absence není důvodem k nezhájení resuscitace. Analýzou 37 studií z evropských zemí, publikovaných v letech 1980–2004 bylo zjištěno, že celková incidence byla necelých 38 zástav na 100 000 obyvatel, incidence NZO s komorovou fibrilací v době příjezdu záchranné služby byla 17 na 100 000 obyvatel. Z dlouho-

dobého hlediska bylo úspěšné přežití v průměru necelých 11% resp. 21% pro zástavy, u nichž byla prvním zachyceným rytmem komorová fibrilace [1]. Celkové dlouhodobé přežití u kardiálních zástav ve východočeském regionu dosáhlo 6,4%. Naděje na úspěšnou resuscitaci pacientů klesá asi o 10% každou minutu od zástavy oběhu, z čehož vyplývá, že po deseti minutách od zástavy oběhu se naděje pacientů na přežití klinické smrti již blíží nule.

K dosažení co největšího plošného zásahu obyvatelstva byly založeny internetové stránky www.prvni-pomoc.net, na kterých bylo pro zvýšení atraktivity použito putavé grafiky a interaktivního způsobu ovládání. Stránky jsou rozděleny do sekcí (Úkony zachraňující život, Oběhové a dýchací potíže, Rány a krvácení, Poranění pohybového aparátu, Poškození nervové soustavy, Tepelná poškození organismu, Cizí tělesa) a tyto pak do podsekcí obsahujících popis postupů první pomoci u jednotlivých stavů s doprovodnými názornými fotografiemi. Propagační tiskoviny poukazující na existenci stránek byly distribuovány na četných místech Královéhradeckého i Pardubického kraje.

Literatura

- [1] Skogvoll, E. et al., Out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a population-based Norwegian study of incidence and survival, *Eur. Journal of EM.*, 1999, 6, 323–330
- [2] M. Pleskot, R. Hazukova, H. Stritecka Survival of patients with left bundle-branch block after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, Volume 71, Issue 3, 396–398

INOVACE PRAKTICKÉ VÝUKY MULTIMEDIÁLNÍ PROJEKCÍ Z MIKROSKOPICKÉ ANATOMIE. DÝCHACÍ SYSTÉM **INNOVATION OF OF PRACTICAL TEACHING BY MEANS OF MULTIMEDIA PROJECTION FROM MICROSCOPIC ANATOMY. RESPIRATORY SYSTEM**

68

M. Pomfjy

Ústav histologie a embryologie LF UPJŠ Košice

Abstract

The project aimed at creation of a multimedia classroom has been realized by the Institute of Histology and Embryology. It provides application of electronic teaching components to medical curricula courses. A multimedia projector connected with a notebook is available in addition to light microscopes enabling presentation of organ structures in microscopic anatomy. Multimedia projection seems to be an optimal way of upgrading microscopic anatomy teaching, at the same time it can supply the lectures. Concurrently, the project allows for build-up of a virtual microscopic sections library to be used in general histology, as well as in microscopic anatomy. A database of virtual microscopic sections from organ systems will be accessible to the students by e-mail address creation.

Keywords

multimedia projection, microscopic anatomy, virtual histological sections

Úvod

21. století, nová technicky vyspělá doba si vyžaduje nové přístupy v edukaci na vysokých školách. Vhodným prostředkem je multimediální projekce pro prezentaci velkého množství poznatků v morfologii o struktuře jednotlivých orgánů lidského těla [1.] a [2.]. Na margo uvedeného prezentují "Dýchací aparát".

Úvodní část elektronické přednášky stručně pojednává o vývoji dýchacího systému. Textová část s obrázkovou přílohou informuje o základních fázích vývoje jednotlivých orgánů dýchacího aparátu a taktéž o mikroskopické struktuře systému.

Druhá část přednášky je rozdělena morfologického a funkčního hlediska. Podrobně zde rozdělujeme pulmonální jednotku na její jednotlivé části a charakterizujeme jejich funkční význam.

Třetí část přednášky podrobně opisuje epitel dýchacích cest a zastoupení jednotlivých buněčných struktur a jejich funkce. Obrázková příloha sestává z obrázků světelného a rastrovacího elektronového mikroskopu.

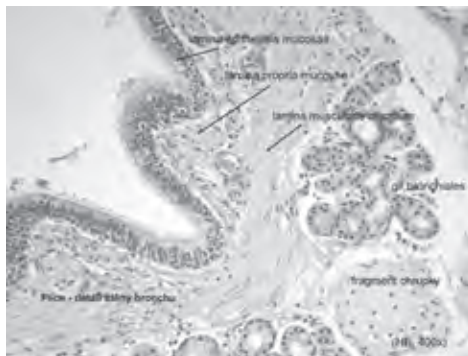
Následující část popisuje světelně-mikroskopický preparát epiglottis a tracheu. S mikroskopickou charakteristikou uvedených orgánů, zde nacházíme také základní obrázkovou přílohu ze světelného mikroskopu. Mikroskopické obrazy detailů, které musí posluchači dle našich návodů na praktické cvičení vyhledat, zakreslit a označit.

Pátá část prezentuje větvení bronchiálního stromu (anatomické rozdělení). Textová a obrázková příloha názorně opisuje a označuje detail bronchiálního stromu a jeho jednotlivé úseky na obrázcích světelného mikroskopu. Jako příklad uvádíme obr. č. 1 znázorňující bronchus s podrobným popisem světelně-mikroskopického obrazu Tato část prezentuje také schématicky obraz z respiračního oddílu plic.

Šestá část prezentuje mikroskopickou strukturu plicního alveolu, intraalveolárního septa (tenký a tlustý oddíl). V obrázkové příloze této části znázorňujeme schématicky světelně-mikroskopický a elektronově-mikroskopický obraz. Část podrobně opisuje pneumocyt II. řádu, sekreci a funkci surfaktantu.

Závěr patří stručnému přehledu cévního zásobování, lymfatické drenáže a inervaci. Popisujeme zde stavbu pleury na názorném světelně-mikroskopickém obraze a také obranné mechanismy plic.

Virtuální preparáty, které byly vytvořeny resp. získány z histologických atlasů a monografií jsou promítány multimultimediálním projektorem z notebooku, přičemž posluchači mají možnost detailní struktury tkání a orgánů dohledat v mikroskopu během praktického cvičení.



Projekt byl podpořen grantem KEGA reg. Č. 3/5185/07

Literatura

- [1] Meško Dušan a kol., "Medinfo 1 praktická příručka pre lekárov, zdravotníkov a študentov", vydavateľstvo Osveta, spol s r.o. 2005.
- [2] Meško Dušan, Katuščák Dušan, Findra Ján a kol., "Akademická príručka" (druhé upravené a doplnené vydanie), vydavateľstvo Osveta, spol s r.o. 2004 a 2005.

DATA MINING VE VÝUCE KLINICKÝCH A ZDRAVOTNICKÝCH OBORŮ *DATA MINING IN TEACHING CLINICAL SUBJECTS AND ALIED HEALTH PROFESSIONS*

J. Jarkovský, T. Pavlík, E. Budinská, E. Gelnarová, K. Kubošová

Institut biostatistiky a analýz, Lékařská a Přírodovědecká fakulta MU v Brně

Abstrakt

V souvislosti s narůstajícím objemem dostupných klinických dat dochází ke stále častějším aplikacím metod tzv. dolování dat („data-mining“) v klinickém výzkumu a praxi. Celý proces data-miningu lze rozdělit na řadu samostatných a poměrně snadno uchopitelných kroků od uložení dat a jejich přípravy, přes pochopení datové struktury souboru až po modelování a extrakci využitelných poznatků. Ve vytvořeném e-kurzu přinášíme kromě teoretického popisu metod i řadu řešených případových studií, např. při mapování genové exprese nebo při modelování strukturovaných dat z klinické praxe.

Klíčová slova

data mining, CRISP-DM, microarrays

Abstract

Data mining has become a standard approach in many fields of clinical research. The whole data-mining process can be divided into sets of simple logical steps from the data preparation and validation, through definition of data structure and statistical description, up to data modelling and mining. The newly developed e-learning course addresses all the main steps of the data mining together with case studies of microarrays data analysis.

Keywords

data mining, CRISP-DM, microarrays

Co je data mining

V souvislosti se stále narůstajícím objemem klinických dat dochází ke stále častějšímu nasazení metod data-miningu na tato data a pojem data-mining zvolna zdomácněl i v medicínské oblasti, často ovšem bohužel doprovázen přehnanými očekáváními nebo nepochopením jeho významu.

Ačkoliv se zdá, že data mining je jasně definovaným pojmem, protože o něm vychází desítky knih a je hojně užíván v praxi, opak je pravdou. Již samotná definice pojmu data mining představuje závažný problém a v podstatě každá kniha nebo webová stránka zabývající se tímto tématem nabízí jinou definici.

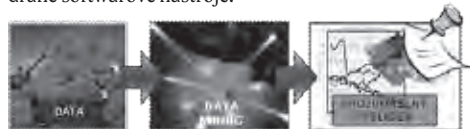
Pomocí encyklopedie Wikipedia lze nalézt dvě zřejmě nejčastěji používané definice "The nontrivial extraction of implicit, previously unknown, and potentially useful information from data" (Trawler et al., 1992) a "The science of extracting useful information from large data sets or databases" (Hand et al., 2001).

Obě definice skutečně navozují představu hledání něčeho vzácného, v našem případě informace, v horách šumu a nadbytečných informací. Vzhledem k častému užití data-miningu nad obchodními daty, kdy primárním cílem je nalezení fungujícího modelu vysvětlujícího data za účelem zisku se opět blížíme představě zlata vydolovaného z moře hlubiny. Postupy fungující na takovýchto obchodních datech mohou ovšem být s úspěchem využity na libovolná rozsáhlá data a takovými jsou často i data medicínská.

V rámci projektu Multimediální podpory výuky klinických a zdravotnických oborů chceme představit kurz popisující možnosti data miningových metod a jejich praktické nasazení na biologických datech v dostupných

softwarových nástrojích, aniž bychom ovšem chtěli děsit pojmem „data-mining“, protože lze říci, že dobrého „infokopa“ nedělá znalost magických matematických metod, ale spíše dlouhodobá praxe nad množstvím prostudovaných dat.

Na druhou stranu je ovšem třeba upozornit, že bez znalosti základních statistických metod a jejich užití není skutečný data-mining možný a situaci nezachrání ani drahé softwarové nástroje.



Obrázek 1: Data mining jako nástroj hledání jehly v kupce sena.

Na základě předchozích vět je nyní možno vznést otázku – liší se vůbec data-mining od klasických statistických metod? Odpověď zní šalamounsky, ano i ne. Data mining na jednu stranu využívá metod, které jsou dostupné i v běžných statistických software a nálepka „data-mining“ je často jen marketingovým tahem, na druhou stranu jsou tyto běžné metody v procesu data-miningu skloubeny a navázány na sebe v nadstavbě (často standardizovaná komplexní metodika od sběru dat až po jejich interpretaci – např. CRISP-DM) nad běžnou statistickou analýzu a podřízeny jedinému cíli – jakýmkoliv způsobem nalézt v datech zajímavou informaci. Spíše než o speciální statistické metody jde tedy o jejich tvůrčí skloubení.

Lze tedy říci, že data-mining má smysl v situaci, kdy zkoumáme něco zcela nového nebo něco skrytého za horami balastních dat a jde tedy o nástroj vědeckého průzkumníka. Typickými nasazeními jsou např. data

microarrays nebo rozsáhlé registry záznamů o léčbě různých onemocnění.

Celý proces data-miningu lze rozdělit na řadu samostatných a poměrně snadno uchopitelných kroků od uložení dat a jejich přípravu, přes pochopení jejich struktury až po modelování a využití získaných poznatků v praxi. Tyto jednotlivé kroky mohou být provedeny v různých software, jako je např. Statistica dostupná všem členům akademické obce MU, SPSS, Clementine, S+ nebo frewarový software WEKA, není tedy nutné využívat pouze specializované dataminingové programy, což zpřístupňuje tyto postupy širšímu okruhu zájemců.

CRISP-DM jako příklad obecného řešení data-miningu

Jak již bylo zmíněno výše, CRISP-DM je obecná metodika nasazení data-miningu na libovolný problém v řadě na sebe navazujících kroků, v následujícím textu je představen výtah jeho principů.

Jde o zcela obecný popis životního cyklu data-miningového projektu obsahující jeho jednotlivé fáze, úkoly a jejich vzájemné vztahy. Na této úrovni popisu není samozřejmě možné identifikovat veškeré vztahy v rámci data-miningového projektu, protože jde o důsledek cílů projektu, jeho pozadí, zájmů uživatelů a zejména charakteristik dostupných dat.

Na základě předchozích vět je nyní možno vznést otázku – liší se vůbec data-mining od klasických statistických metod? Odpověď zní šalamounsky, ano i ne. Data mining na jednu stranu využívá metod, které jsou dostupné i v běžných statistických software a nálepka „data-mining“ je často jen marketingovým tahem, na druhou stranu jsou tyto běžné metody v procesu data-miningu skloubeny a navázány na sebe v nadstavbě (často standardizovaná komplexní metodika od sběru dat až po jejich interpretaci – např. CRISP-DM) nad běžnou statistickou analýzu a podřízeny jedinému cíli – jakýmkoliv způsobem nalézt v datech zajímavou informaci. Spíše než o speciální statistické metody jde tedy o jejich tvůrčí skloubení.

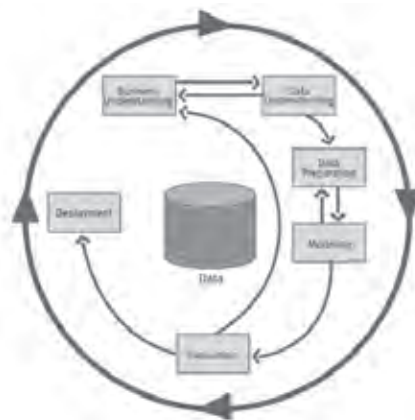
Lze tedy říci, že data-mining má smysl v situaci, kdy zkoumáme něco zcela nového nebo něco skrytého za horami balastních dat a jde tedy o nástroj vědeckého průzkumníka. Typickými nasazeními jsou např. data microarrays nebo rozsáhlé registry záznamů o léčbě různých onemocnění.

Celý proces data-miningu lze rozdělit na řadu samostatných a poměrně snadno uchopitelných kroků od uložení dat a jejich přípravu, přes pochopení jejich struktury až po modelování a využití získaných poznatků v praxi. Tyto jednotlivé kroky mohou být provedeny v různých software, jako je např. Statistica dostupná všem členům akademické obce MU, SPSS, Clementine, S+ nebo frewarový software WEKA, není tedy nutné využívat pouze specializované dataminingové programy, což zpřístupňuje tyto postupy širšímu okruhu zájemců.

CRISP-DM jako příklad obecného řešení data-miningu Jak již bylo zmíněno výše, CRISP-DM je obecná metodika nasazení data-miningu na libovolný problém v řadě na sebe navazujících kroků, v následujícím textu je představen výtah jeho principů.

Jde o zcela obecný popis životního cyklu data-miningového projektu obsahující jeho jednotlivé fáze, úkoly a jejich vzájemné vztahy. Na této úrovni popisu není samozřejmě možné identifikovat veškeré vztahy v rámci

data-miningového projektu, protože jde o důsledek cílů projektu, jeho pozadí, zájmů uživatelů a zejména charakteristik dostupných dat.



Obrázek 2: Fáze procesu data-miningu podle metodiky CRISP-DM

Na základě předchozích vět je nyní možno vznést otázku – liší se vůbec data-mining od klasických statistických metod? Odpověď zní šalamounsky, ano i ne. Data mining na jednu stranu využívá metod, které jsou dostupné i v běžných statistických software a nálepka „data-mining“ je často jen marketingovým tahem, na druhou stranu jsou tyto běžné metody v procesu data-miningu skloubeny a navázány na sebe v nadstavbě (často standardizovaná komplexní metodika od sběru dat až po jejich interpretaci – např. CRISP-DM) nad běžnou statistickou analýzu a podřízeny jedinému cíli – jakýmkoliv způsobem nalézt v datech zajímavou informaci. Spíše než o speciální statistické metody jde tedy o jejich tvůrčí skloubení.

Lze tedy říci, že data-mining má smysl v situaci, kdy zkoumáme něco zcela nového nebo něco skrytého za horami balastních dat a jde tedy o nástroj vědeckého průzkumníka. Typickými nasazeními jsou např. data microarrays nebo rozsáhlé registry záznamů o léčbě různých onemocnění.

Celý proces data-miningu lze rozdělit na řadu samostatných a poměrně snadno uchopitelných kroků od uložení dat a jejich přípravu, přes pochopení jejich struktury až po modelování a využití získaných poznatků v praxi. Tyto jednotlivé kroky mohou být provedeny v různých software, jako je např. Statistica dostupná všem členům akademické obce MU, SPSS, Clementine, S+ nebo frewarový software WEKA, není tedy nutné využívat pouze specializované dataminingové programy, což zpřístupňuje tyto postupy širšímu okruhu zájemců.

Popis fází procesu data-miningu dle CRISP-DM

Porozumění problému (Business Understanding)

Počáteční fáze zaměřená na porozumění cílům projektu a převezení této znalosti do data-miningové definice problému a základního plánu analýz.

Porozumění datům (Data Understanding)

Tato fáze je zahájena spolu se sběrem dat a pokračuje všemi aktivitami, kdy se s daty seznamujeme, zjišťujeme jejich kvalitu, provádíme první předběžné analýzy

zy, hledáme zajímavé výseky dat a formulujeme první hypotézy.

Příprava dat (Data Preparation)

Příprava dat pokrývá veškeré operace při nichž je vytvářen konečný datový soubor (pro modelování a další finální analýzy), který již v dalších analýzách nebude měněn. Tyto úpravy primárních dat nemusí probíhat najednou (pravděpodobnější je několik vln úprav dat podle aktuálního stupně porozumění datům) a zahrnují výběr tabulek, proměnných a záznamů stejně jako transformace a čištění dat.

Modelování (Modeling)

V této fázi jsou nasazeny nejrůznější modelovací techniky (obvykle lze jeden problém řešit řadou technik), jejichž cílem je nalezení faktorů vysvětlujících hodnotěná data. Vzhledem ke speciálním nárokům některých metod na data může často v této fázi docházet k návratu do fáze přípravy dat.

Hodnocení (Evaluation)

V této fázi projektu je již vytvořen model/modely, které se zdají dobře vypovídat o datech. Před konečným vyhodnocením a učiněním závěrů je se třeba ovšem ještě ujistit, že získané výsledky odpovídají všem cílům vytyčeným na začátku projektu. Zejména je důležité určit, zda neexistuje nějaký problém, který nebyl při analýze vzat do úvahy. Na konci této fáze musí být učiněno rozhodnutí, zda získané výsledky jsou použitelné nebo zda je třeba v analýze pokračovat.

Prezentace a využití výsledků (Deployment)

Vytvoření hodnotícího modelu/získání výsledku analýzy není ještě ovšem úplný konec projektu. I kdyby cílem projektu byl pouhý popis a rozšíření informací o datech musí být tyto výsledky organizovány a převedeny do prezentovatelné podoby. Požadavky na tuto fázi mohou sahát od jednoduchého reportu analýzy až po implementaci celého procesu data-miningu do praxe a ve většině případů je již tato fáze zejména o interpretaci výsledků a je k ní třeba důkladného porozumění hodnocené problematice.

Závěr

Připravený kurz data-miningu v rámci Multimediální podpory výuky klinických a zdravotnických oborů představuje možnosti jeho nasazení v klinických a biologických aplikacích a jeho přístupnost i nematematickým. Kromě teoretického popisu výše zmíněných metod a postupu jejich výpočtu v různých software je součástí kurzu i několik řešených příkladových studií nasazení data miningu, např. na datech microarrays, ukazující možnosti a přínosy tohoto způsobu řešení analýzy dat.

Literatura

- [1] W. Frawley and G. Piatetsky-Shapiro and C. Matheus, Knowledge Discovery in Databases: An Overview. AI Magazine, Fall 1992, pages 213–228.
- [2] D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, Cambridge, MA, 2001. ISBN 0-262-08290-X
- [3] CRISP-DM: CRoss Industry Standard Process for Data Mining [Online]. Available: <http://www.crisp-dm.org/>

MEFANET report 01

Edukační sborník z 1. celostátní konference lékařských fakult ČR na téma e-learning a zdravotnická informatika ve výuce lékařských oborů

Editori

Ladislav Dušek
Vladimír Mihál
Stanislav Štípek
Jarmila Potomková
Daniel Schwarz
Lenka Šnajdrová
Čestmír Štuka

Grafický design, sazba: Radim Šustr

Vydala Masarykova univerzita v roce 2008.

1. vydání, 2008, náklad 1000 výtisků.

Pořadové číslo LF-6/08-02/58

ISBN 978-80-210-4539-2

Tisk:

Tiskárna Helbich, a.s.
Valchařská 36, 614 00 Brno
www.helbich.cz

Sazba fontem LiDo STF Františka Štorma.

Publikace byla vydána za podpory projektu CEBO
(Center for Evidence Based Oncology) z výzkumného
grantu společnosti Novartis.

MEFANET 2007

konference lékařských fakult

Programový výbor

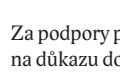
doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D. (*LF MU*)
prof. MUDr. Vladimír Mihál, DrSc. (*LF UP*)
prof. MUDr. Stanislav Štípek, DrSc. (*1. LF UK*)
MUDr. Lukáš Bolek, Ph.D. (*LFP UK*)
MUDr. Jitka Feberová (*2. LF UK*)
doc. Ing. Josef Hanuš CSc. (*LF HK UK*)
prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D. (*LF UP*)
MUDr. Tomáš Kostrhun (*3. LF UK*)
RNDr. Eugen Kvašňák, Ph.D. (*3. LF UK*)
MUDr. Vladimír Mašín (*LF HK UK*)
Mgr. Martin Navrátil (*LFP UK*)
Tomáš Nikl (*1. LF UK*)
prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D. (*FEKT VUT*)
doc. RNDr. Václav Račanský, CSc. (*ÚVT MU*)
doc. MUDr. Aleš Ryška, Ph.D. (*LF HK UK*)
prof. RNDr. Václav Snášel, CSc. (*FEI VŠB-TU*)
prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc. MBA (*1. LF UK*)
RNDr. Stanislav Zelenda (*MFF UK*)
doc. MUDr. Antonín Zicha, CSc. (*LFP UK*)
prof. RNDr. Jana Zvárová, DrSc. (*1. LF UK*)
MUDr. Tomáš Nosek (*zástupce studentstva*)
MUDr. Pavel Svoboda (*zástupce studentstva*)

Organizační výbor

Ing. Daniel Schwarz, Ph.D. (*LF MU*)
RNDr. Čestmír Štuka, MBA (*1. LF UK*)
Mgr. Jarmila Potomková (*LF UP*)



Za podpory projektu JPD3-2035. Projekt je financován Evropským
sociálním fondem, státním rozpočtem ČR a rozpočtem
Hlavního města Prahy.



Za podpory projektu 4306/2006-303: Zavedení principů medicíny založené
na důkazu do výuky na vysokých školách

Ve dnech 20.–21. listopadu 2007 se v prostorách brněnského hotelu Vorněž konala konference MEFANET 2007, která se zabývala využitím moderních informačních a komunikačních technologií a zdravotnické informatiky ve výuce lékařských oborů. Na první celostátní konferenci tohoto druhu se sjeli vysokoškolští pedagogové, studenti medicíny a specialisté z oblasti zdravotnické informatiky. Do rukou se Vám nyní dostává publikace MEFANET report 01, která kromě abstrakt z jednotlivých přednášek přináší také rozšířené edukační příspěvky od vybraných autorů.



Publikace MEFANET report 01 byla realizována s podporou CEBO
(Center for Evidence Based Oncology, www.ecebo.org),
a to z výzkumného grantu společnosti Novartis.



Za podpory projektu JPD3-2035. Projekt je financován Evropským sociálním fondem,
státním rozpočtem ČR a rozpočtem Hlavního města Prahy.



Za podpory projektu 4306/2006-303: Zavedení principů medicíny založené
na důkazu do výuky na vysokých školách

